Projecte Bàsic I D'Execució
COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL
EmplaÃ§ament: Osona, 15
Municipi: Sant Vicenç De Castellet - 08295
ArquitectesGELONCH I PIFARRÉ, XAVIER JOSEP

Clients: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
Hash: ZMyvxNHZATey9v7/30Di1MkhnBI=
Hash COAC: C2WY0x23I6Ijh6GCAE5fqtiuigA=
Ref: COAC-2024800103-59316-01
Visat: 2024800103
Data: 23-02-2024

**PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ**

# COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE SANT VICENÇ DE CASTELLET (BARCELONA)

C/D'OSONA NÚM.15

FEBRER DE 2024

**Promotor:**

Ajuntament de Sant Vicenç de Castellet

**Redactor:**

GELONCHARQ arquitectura

XAVIER GELONCH PIFARRÉ
ARQUITECTE col·leegiat COAC 43890-1

# ÍNDEX DEL PROJECTE

## I. MEMÒRIA

1. Dades generals
2. Memòria descriptiva
3. Memòria constructiva
4. Normativa aplicada
5. Annexos a la Memòria.
    - 5.1. Fotografies estat actual graderia
    - 5.2. Fitxes justificatives del CTE i altres normatives
    - 5.3. Memòria estructural. Annexes resultats càlcul estructura.
    - 5.4. Fitxes materials a instal·lar.

## II. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS. PLA DE CONTROL DEL QUALITAT D375/1988.

## III. PLEC DE CONDICIONS

## IV. MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT

## V. AMIDAMENTS

## VI. PRESSUPOST

JUSTIFICACIÓ DE PREUS.

QUADRE DE PREUS 1 I 2.

PRESSUPOST. RESUM DE PRESSUPOST I ÚLTIM FULL

## VII. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

## VIII. PLÀNOLS

## IX. DOCUMENTACIÓ PARCIAL.

ESTUDIS GEOTÈCNICS

CÀLCULS ESTRUCTURA I FONAMENTACIÓ



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# I. MEMÒRIA



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 1. DADES GENERALS

## 1. Identificació i agents del projecte

| | |
|---|---|
| **Projecte:** | **Cobriment de la graderia del Camp de Futbol Municipal de Sant Vicenç de Castellet** |
| **Tipus d'intervenció:** | Obra nova |
| **Emplaçament:** | Carrer d'Osona núm. 15 |
| **Municipi:** | Sant Vicenç de Castellet (Barcelona) |
| **Promotor:** | Ajuntament de Sant Vicenç de Castellet. CIF: P0826200H |
| **Arquitecte:** | Xavier Gelonch Pifarré<br>Núm.col·legiat COAC: 43.890-1 |

## 2. Relació de documents complementaris i projectes parcials

| | |
|---|---|
| **Estudi geotècnic:** | .Activa Ingenieria y Geservicios S.L., Març 2017. José Romera Flores, geòleg col·legiat 4216.<br><br>.G3 Desenvolupament Territorial S.L., Març 2023. Eva Vázquez Marcet, geòloga col·legiada 4302. |
| **Estudi de gestió de residus de la construcció:** | Redactat pel mateix arquitecte projectista |
| **Control de qualitat:** | Redactat pel mateix arquitecte projectista |
| **Càlcul fonamentació:** | Carles Campanyà Castelltort, arquitecte.<br>CAMPANYÀ-VINYETA ARQUITECTES |
| **Càlcul estructura:** | Redactat pel mateix arquitecte projectista. |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 2. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

## 1. Objecte del projecte

Es redacta aquest projecte per tal de descriure i valorar les obres necessàries per tal de procedir a realitzar les obres de cobriment de la graderia del camp de futbol municipal de Sant Vicenç de Castellet.
El camp de futbol municipal, reformat fa pocs anys disposa d'una zona de graderies no cobertes, situades en la banda sud-oest del complex esportiu que atès que en èpoques de pluja o d'inclemències meteorològiques (calor, vent, etc) fa que causi molèsties als usuaris pel fet de no estar cobertes. Es redacta el present projecte atès que l'Ajuntament pretén cobrir aquesta graderia.

## 2. Antecedents

### MD 2.1 Requisits normatius

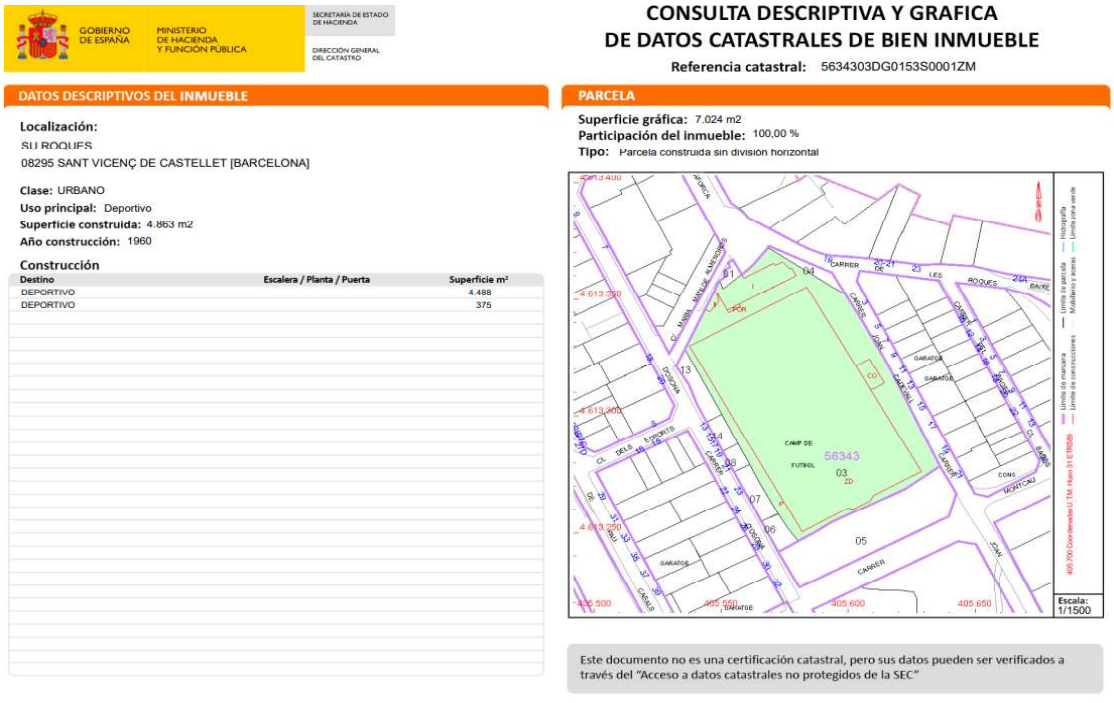
Urbanísticament, el projecte s'ha resolt seguint les directrius del Pla General d'Ordenació de Sant Vicenç de Castellet (Barcelona).

Pel que fa a les seves prestacions l'edifici compleix els requisits bàsics de qualitat establerts per la Llei d'Ordenació d'Edificació (LOE llei 38/1999) i desenvolupats principalment pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE RD.314/2006).

Igualment es dóna compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

### MD 2.2 Condicions de l'emplaçament i de l'entorn físic

Sant Vicenç de Castellet és un municipi de la comarca del Bages, a la província de Barcelona.
La població està envoltada de dos parcs naturals: Sant Llorenç del Munt i l'Obac i el parc natural de la muntanya de Montserrat. Actualment a la població hi ha empreses de química, alimentació, tèxtil, electrònica, construcció i pedra bàsicament.
L'àmbit de la graderia es situa en la banda sud-oest de l'equipament esportiu, situat al C/d'Osona, per on té el complex l'accés principal de vianants.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCION PUBLICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRAFICA
DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE
Referencia catastral: 5634303DG0153S0001ZM

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
SU ROQUES
08295 SANT VICENÇ DE CASTELLET [BARCELONA]

Clase: URBANO
Uso principal: Deportivo
Superficie construida: 4.863 m2
Año construcción: 1960

Construcción

| Destino | Escalera / Planta / Puerta | Superficie m² |
|---|---|---|
| DEPORTIVO | | 4.488 |
| DEPORTIVO | | 375 |

PARCELA

Superficie gráfica: 7.024 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo: Parcela construida sin división horizontal



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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

El camp de futbol on el present projecte actuarà es situa en un entorn residencial situat en el sòl urbà consolidat del municipi, prop del pas de les vies del tren. Aquest disposa d'una geometria trapezoidal, amb un entorn d'edificis plurifamiliars i unifamiliars.

## MD 3. Descripció del projecte

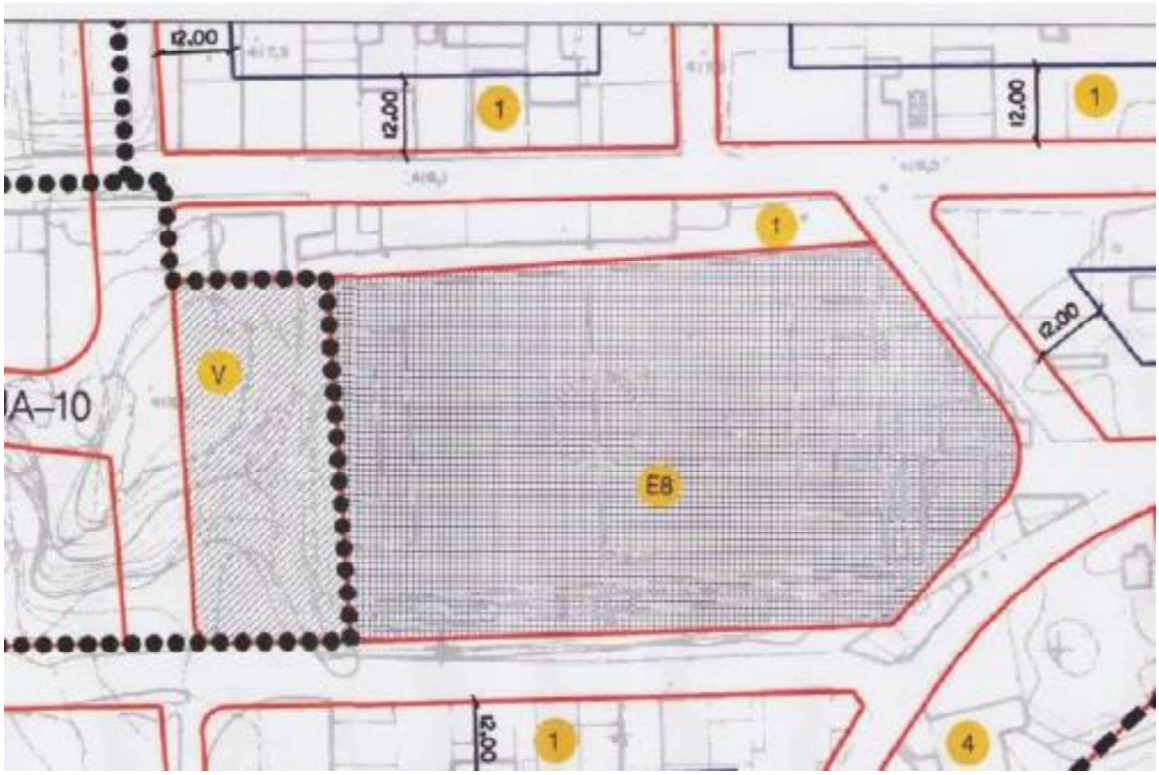
### MD 3.1 Descripció general.

El camp de futbol municipal disposa d'una zona de grades amb capacitat per 281 persones amb seient, i de mides 25,00m per 6,10m aproximadament. Aquestes grades es troben en l'actualitat descobertes, que com hem comentat quan la meteorologia és desfavorable, per excés de calor o pluja, es reben constants queixes dels usuaris.

Es proposa realizar aquest cobriment amb 5 encavallades metàl·liques en voladiu respecte uns pilars situats per fora de l'edificació existent (graderia) de manera que l'afectació en aquest edifici preexistent sigui mínima i es col·loqui aquesta nova coberta en forma de "barret" pel seu perímetre exterior.
Es pretén dotar d'una notable singularitat a aquest nou element de coberta de manera que els acabats d'aquest nou element (coberta tipus sandwitx de color grana) i tancaments perimetrals en forma de façana ventil·lada de policarbonat de color blau, reproduieixin els colors de l'equip del F.C. Sant Vicenç de Castellet. Tot per tal de fer la proposta alhora el més integrativa posible a l'entorn.

### MD 3.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística

La zona de la graderia es qualifica com a Zona d'Equipaments, clau E8 pel Pla General d'Ordenació de Sant Vicenç de Castellet, aprovat per la Comissió d'Urbanisme de Barcelona en data 2 d'Agost de 12 de 1996.






Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 3.3. Classificació dels Contractistes

Conforme a l'article 11. Determinació dels criteris de selecció de les empreses, del R.D. 773/2015:
3. En els contractes d'obres quan el valor estimat del contracte sigui igual o superior a 500.000 euros és requisit indispensable que l'empresari estigui degudament classificat com a contractista d'obres de les administracions públiques. Per a aquests contractes, la classificació de l'empresari al grup o subgrup que en funció de l'objecte del contracte correspongui, amb categoria igual o superior a l'exigida per al contracte, acreditarà les seves condicions de solvència per contractar.
Tot i que l'obra no superi els 500.000€, la classificació que es podria exigir als contractistes per presentar-se a la licitació d'aquestes obres d'acord amb el Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques seria:
GRUP C; SUBGRUP 3; CATEGORIA 2.

### 3.4. Termini d'execució de les obres.

La durada de les obres serà la que s'indiqui en el plec de clausures administratives particulars que es fixin en la seva adjudicació i en el seu defecte, la que s'indicarà en el plec de condicions de l'obra. Tret que es determini el contrari es considera adequada una execució d'una durada de **4 mesos.**

| | MES | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **TREBALLS** | | | | |
| | | | | |
| 1.TREBALLS PREVIS I IMPLANTACIÓ | | | | |
| 2.ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES | | | | |
| 3.ESTRUCTURA | | | | |
| 4.TANCAMENTS I COBERTA | | | | |
| 5.SEGURETAT I SALUT I CONTROL DE QUALITAT | | | | |
| 6.VARIS | | | | |

### 3.5. Pressupost general de l'obra:

| | |
|---|---|
| **PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL** | **263.906,04 €** |
| 13% Despeses Generals | 34.307,79 € |
| 6% Benefici Industrial | 15.834,36 € |
| **Subtotal** | **314.048,19 €** |
| IVA 21% | 65.950,12 € |
| **TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTE** | **379.998,31 €** |

El pressupost d'execució per contracte de l'obra puja la quantitat de: **Tres-cents setanta-nou mil nou-cents noranta-vuit euros amb tranta-un cèntims.**

Sant Vicenç de Castellet, Febrer de 2024.

Firmado digitalmente por GELONCH PIFARRE XAVIER JOSEP - 78090157M
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-78090157M, givenName=XAVIER JOSEP, sn=GELONCH PIFARRE, cn=GELONCH PIFARRE XAVIER JOSEP - 78090157M
Fecha: 2024.02.23 11:32:56 +01'00'

XAVIER GELONCH PIFARRÉ
Arquitecte
Col·legiat 43890-1 COAC

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
Hash: ZMyvxNHZATey9v7/30Di1MkhnBI=
Hash COAC: C2WY0x23l6Ijh6GCAE5fqtiuigA=
Ref: COAC-2024800103-59316-01

Projecte Bàsic I D'Execució
COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL
EmplaÂ§ament: Osona, 15
Municipi: Sant Vicenç De Castellet - 08295
ArquitectesGELONCH I PIFARRÉ, XAVIER JOSEP

Clients: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

Visat: 2024800103
Data: 23-02-2024

# 3. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

**-Treballs previs i implantació**

Es procedirà a la col·locació de tanca en tota la zona de la graderia per evitar l'entrada de persones alienes a l'obra i es col·locaran cartells de PVC de prohibit el pas a persones alienes a l'obra.

Abans de l'inici dels treballs d'enderroc, es procedirà a realitzar unes cales tocant a les parets existents de la graderia (en les zones on es col·locaran els pilars) de manera que permetin conèixer l'amplada real executada de la fonamentació dels murs de la graderia i conèixer les zones a enderrocar d'aquests per a unir-los amb la futura fonamentació mitjançant micropilots de la nova coberta.

**-Enderrocs**

Es procedirà a l'arrencada del paviment de peces de formigó existent en les zones a executar la nova fonamentació, previ enderroc del paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis, amb mitjans manuals en les zones per la seva poc espai no es pugui realitzar un enderroc amb mitjans mecànics.

En les zones a executar la nova fonamentació on es pugui realitzar amb mitjans mecànics es realitzarà la demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics.

Es procedirà a l'enderroc de part del fonament corregut de formigó armat de la tribuna existent (afectada per la nova fonamentació), a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor.

**-Moviment de terres**

Es realitzarà l'excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor en les zones que per la seva poca amplitud no es pugui realitzar un enderroc amb mitjans mecànics.

En les zones a executar la nova fonamentació on es pugui realitzar amb mitjans mecànics es realitzarà l'excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor.

**-Fonamentació**

Atès els resultats del geotècnics es procedirà a la realització d'una fonamentació profunda mitjançant micropilotatges tipus IRS de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació, amb subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2.

Es realitzaran plaques d'acoratge en aquests micros de dimensions 140x140x35mm fixades amb femelles Ischebeck per a barra 73/53.

Atesa la impossibilitat per part de l'ajuntament de trepitjar al gespa artificial amb la maquinaria a realitzar l'obra, s'utilitzarà un camió grua per descarregar i carregar la petitat maquinaria, tot a realitzar amb grua des del carrer d'Osona.

**-Estructura**

Els pòrtics estaran formats per encavallades d'acer formades per perfils laminats tipus HEB amb zones reforçades amb platines de diferents gruixos, i muntants i triangulacions amb perefils tubulars tipus SHS.

Els pilars es situaran a la façana posterior de la tribuna sobre la que en voladiu es col·locaran les encavallades. Aquests pilars estaran formats per perfils HEA 700 amb platines de 45mm a banda i banda en els pòrtics centrals i HEA 650 amb platines de 30mm a banda i banda en els pòrtics extrems.

**-Coberta i tancaments de façanes**

La coberta es realitzarà amb xapa tipus sandwitx amb aïllament interior de 4cm de gruix i acabat superior i inferior de color grana (vermell). Les façanes de les encavallades tant transversals com longitudinals aniran aplacades amb policarbonat de color blau en tot el seu perímetre de coberta, del tipus ARCOPLUS 6166,



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix. Totes les entregues de policarbonat amb coberta i perfils aniran rematades amb remats de planxa del mateix color que la coberta (grana) o blau (policarbonat) a decidir en obra per la DF.

Es col·locarà una canal en la façana posterior de recollida d'aigua pluvial així com un baixant de zinc que es connectarà a la xarxa de clavegueram que discorre pel centre del passadís posterior a la graderia mitjançant una arqueta de sanejament.

-**Pavimentació.**

Es reposarà tota la pavimentació afectada per la nova estructrura i fonamentació amb la reposició de peces de formigó prefabricat, color similiart a l'existent (zones laterals de la graderia) i formigó tipus solera en la zona posterior a la graderia on s'hi aplicarà igual que en l'actualitat presenta el paviment, unes capes de resines antilliscants color gris per unificar tot el paviment.

**Replanteig**

Prèviament a l'inici dels treballs s'efectuarà el replanteig de les obres, per al que s'inclou en els plànols del projecte les característiques geomètriques en planta i perfil de les solucions adoptades. En obra, s'aixecarà la corresponent acta de comprovació de replanteig.

**Característiques dels materials, assaigs**

S'adjunta en el present projecte, el Pla de Control de Qualitat dels materials a utilitzar, que en obra, la direcció facultativa portarà el control de qualitat d'aquests materials mitjançant l'execució dels assajos i proves que creguin oportunes, d'acord amb les condicions fixades en els plecs i normes aplicables amb càrrec al contractista adjudicatari.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 4. NORMATIVA APLICABLE



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): *"Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación"*, estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno* i les del *ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

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

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

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

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el 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*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 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) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

**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**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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**

4/2006 (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 20/91**

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

## 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

006 (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**

4/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

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

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

**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 (DOGC 25/10/2012)**

**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*

4/2006 (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**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**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)

## 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

4/2006 (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

67/2007 (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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 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

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

I/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

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

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

## Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat *(ascensor accessible)*

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91 *(ascensor adaptat i practicable)*

D 135/95 (DOGC 24/3/95) i les seves posteriors modificacions

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 AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención,

RD 88/2013 (BOE 22/2/2013) i les seves posteriors modificacions

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005) i la seva posterior modificació

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)

S'aprova el procediment administratiu per a la posada en servei de noves instal·lacions d'ascensors en edificis existents sense espai lliure de seguretat o refugi en els extrems del recorregut

Instrucció 8/05 (DGEMSI 07/07/2005)

Aplicació a Catalunya del 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 manutenció, aprovat pel RD 2291/1985, de 8 de novembre

Ordre EMO/254/2013 (DOGC 23/10/2013)

## 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Criterios sanitarios del agua de consumo humano

RD 140/2003 (BOE 21/02/2003) i les seves posteriors modificacions

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

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

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

**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)

Ordenances municipals



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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)

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

RD 865/2003 (BOE 18/07/2003) i la seva posterior modificació

**Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias**

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

**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 en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI**

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

## Instal·lacions de combustibles

### Gas natural i GLP



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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**

9/2006 (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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

ució 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)

Procediment a seguir en les inspeccions a realitzar pels organismes de control que afecten a les instal·lacions en ús no inscrites al Registre d'instal·lacions tècniques de seguretat industrial de Catalunya (RITSIC)

Instrucció 1/2015, de 12 de març de la Direcció General d'Energia i Mines

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Condicions i procediment a seguir per fer modificacions en instal·lacions d'enllaç elèctriques de baixa tensió

Instrucció 3/2014, de 20 de març, de la Direcció General d'Energia i Mines

### 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**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 en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI**

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

## 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**

4/2006 (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)

**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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción**

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

**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)

**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)

**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

## 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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 5. ANNEXES A LA MEMÒRIA



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 5.1. FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL GRADERIA



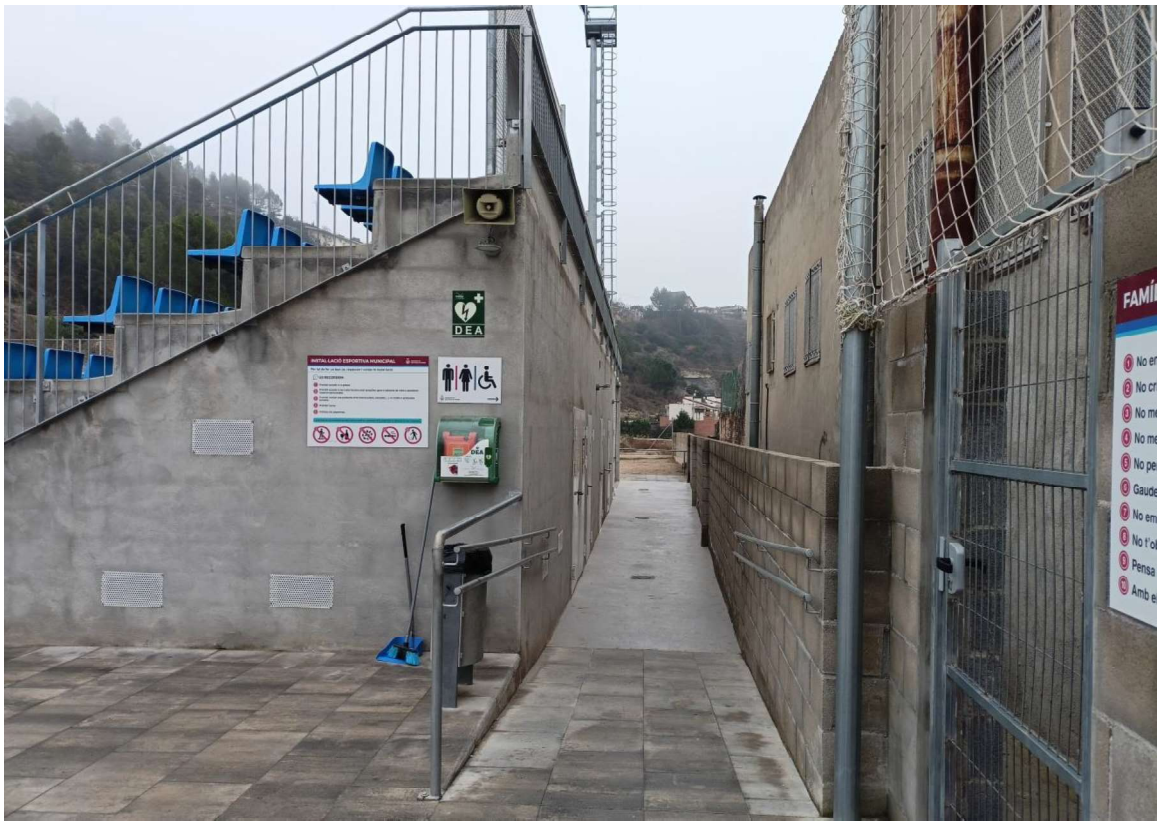
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Estat actual graderia

Estat actual graderia (Façana Nord-Est)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=




Estat actual passadís posterior (on es col·locaran els pilars de la futura estructura)

Estat actual passadís posterior (on es col·locaran els pilars de la futura estructura)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Estat actual graderia (Façana Nord-Oest)

Estat actual graderia (Façana Sud-Est)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 5.2. FITXES JUSTIFICATIVES DEL CTE I ALTRES NORMATIVES



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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) | tipus |
| REAL DECRETO 105/2008 | Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc | quantitats |
| 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 | codificació |

### IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Obra:** | COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE ST.VICENÇ DE CASTELLET | | |
| **Situació:** | C/D'OSONA 15 | | |
| **Municipi :** | SANT VICENÇ DE CASTELLET | **Comarca :** | EL BAGES |

### AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES

**Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)**

| Terres d'excavació | Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002 | 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 | | 0 | 1,7 | 0,0 | 0,00 |
| argiles | | 27 | 2,1 | 56,7 | 32,40 |
| terra vegetal | | 0 | 1,7 | 0,0 | 0,00 |
| 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** | | **27 $m^3$** | | **56,7 t** | **32,40 $m^3$** |

**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** 191,52 $m^2$

| | Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002 | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3/m^2$) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| sobrants d'execució | | 0,086 | 16,449 | 0,090 | 17,154 |
| obra de fàbrica ceràmica | 170102 | 0,037 | 7,016 | 0,041 | 7,796 |
| formigó | 170101 | 0,036 | 6,984 | 0,026 | 4,988 |
| petris barrejats | 170107 | 0,008 | 1,505 | 0,012 | 2,260 |
| guixos | 170802 | 0,004 | 0,752 | 0,010 | 1,862 |
| altres | | 0,001 | 0,192 | 0,001 | 0,249 |
| embalatges | | 0,004 | 0,817 | 0,029 | 5,464 |
| fustes | 170201 | 0,001 | 0,231 | 0,005 | 0,862 |
| plàstics | 170203 | 0,002 | 0,303 | 0,010 | 1,983 |
| paper i cartró | 170904 | 0,001 | 0,159 | 0,012 | 2,274 |
| metalls | 170407 | 0,001 | 0,124 | 0,002 | 0,345 |
| **Total residu edificació** | | 0,090 | **17,27 t** | 0,118 | **22,62 $m^3$** |

**Desglòs de residus de construcció per tipus i fase d'obra en $m^3$**

| | fonaments/estructura | tancaments | acabats |
|---|---|---|---|
| formigóns, fàbrica, petris | 0,92 | 8,02 | 4,23 |
| fustes | 0,12 | 0,29 | 0,74 |
| plàstics | 0,77 | 0,38 | 1,38 |
| paper i cartró | 0,12 | 0,67 | 1,59 |
| metalls | 0,55 | 0,10 | 0,42 |
| altres | | 0,10 | 0,11 |
| guix | | | 1,86 |
| **Totals** | **2,49 $m^3$** | **9,55 $m^3$** | **10,58 $m^3$** |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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 | si |
| 2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc. | si |
| 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 | si |
| 2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització | si |
| 3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures | si |
| 4.- | - |
| 5.- | - |
| 6.- | - |

## 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| argiles | 32,40 | 0,00 | 0,00 | 32,40 |
| terra vegetal | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| pedraplé | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| altres | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| terres contaminades | 0,00 | | | 0,00 |
| **Total** | **32,40** | **0,00** | **0,00** | **32,40** |

**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 | 6,98 | no | inert |
| **Maons, teules i ceràmics** | 40 | 7,02 | no | inert |
| **Metalls** | 2 | 0,12 | no | no especial |
| **Fusta** | 1 | 0,23 | no | no especial |
| **Vidres** | 1 | inapreciable | no | no especial |
| **Plàstics** | 0,5 | 0,30 | no | no especial |
| **Paper i cartró** | 0,5 | 0,16 | 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 | no | no |
| | Contenidor per Vidre | no | no |
| | Contenidor per Paper i cartró | no | no |
| | Contenidor per Guixos i altres no especials | no | no |
| Especials | Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial) | si | si |

* A la 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.**

( Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC" ) mod-05/2018 Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**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 |
|---|---|---|---|
| Runa i terra | GESTORA DE RUNES BAGES S.L. | CTRA.CARDONA 62-64 | E-734.00 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**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 m³ per cada tipus de residu | Especials**: **nº transports** a 200 €/ transport | **1** |
| 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.)

| RESIDU<br>Excavació | Volum<br>m³ (+20%) | Classificació<br>12,00 €/m³ | Transport<br>5,00 €/m³ | Valoritzador / Abocador<br>5,00 €/m³ | <br>70,00 | <br>€/m³ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Terres** | 32,40 | 1.700,54 | 162,00 | 291,89 | | |
| **Terres contaminades** | 0,00 | - | - | | 0,00 | |
| **Construcció** | **m˘ (+35%)** | | | **runa neta**<br>**4,00 €/m˘** | **runa bruta**<br>**15,00** | **€/m˘** |
| **Formigó** | 6,73 | - | 100 | - | 101,01 | |
| **Maons, teules i ceràmics** | 10,52 | - | 100 | - | 157,86 | |
| **Petris barrejats** | 3,05 | - | 100 | - | 45,76 | |
| **Metalls** | 0,47 | - | 100 | - | 6,98 | |
| **Fusta** | 1,16 | - | 100 | - | 17,45 | |
| **Vidres** | inapreciable | - | - | - | 0,00 | |
| **Plàstics** | 2,68 | - | 100 | - | - | |
| **Paper i cartró** | 3,07 | - | 100 | - | 0,00 | |
| **Guixos i altres no especials** | 2,85 | - | 100 | - | - | |
| **Perillosos Especials** | inapreciable | | | | 200 | |
| | | 1.700,54 | 100,00 | 291,89 | | 529,07 |

**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 : 2.621,50 €

**El volum de residus aparent és de :** **62,93 m³**

**El pes dels residus és de :** **73,97 tones**

| **El pressupost de la gestió de residus és de :** | **2.621,50** | **euros** |
|---|---|---|

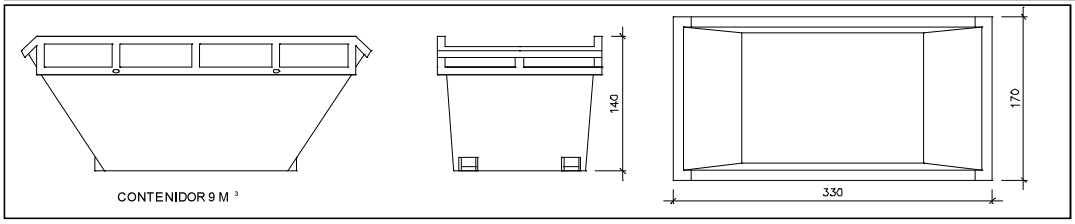


Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 ( Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC" )

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

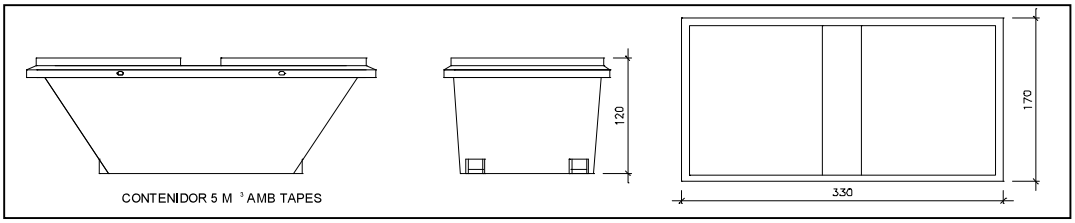
( Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC" ) mod-05/2018 Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

## DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



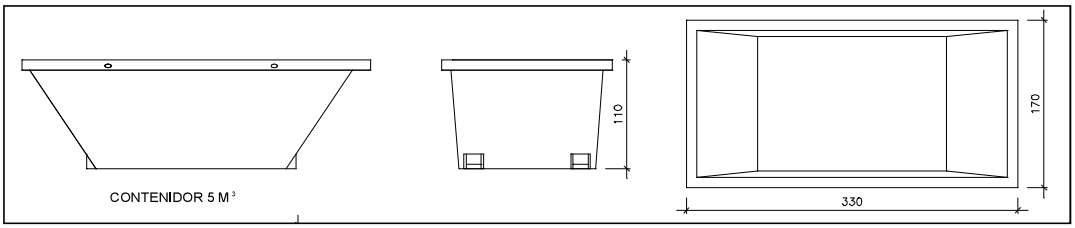

Contenidor 9 $m^3$. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

| unitats | 9 |
|---|---|



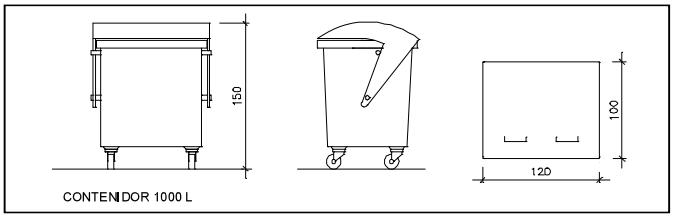

Contenidor 5 $m^3$. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

| unitats | - |
|---|---|



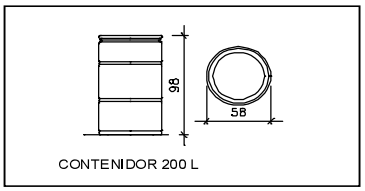

Contenidor 5 $m^3$. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

| 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..) | - |
| | - |
| | - |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.

5 / 6 RESIDUS Obra Nova Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 ( Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC" )

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

mod-05/2018 ( Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC" )
Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya

## 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 | 56,70 tones | | **56,70 tones** |
| Total construcció | 17,27 tones | 20,00 % | **13,81 tones** |

**Càlcul del dipòsit**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Residus de excavació */** | 56,70 tones | 11 euros/ tona | 623,70 euros |
| Residus de construcció ** | 13,81 tones | 11 euros/ tona | 151,91 euros |
| | | **PES TOTAL DELS RESIDUS** | **71 tones** |
| | | **Total dipòsit *** ** | **775,61 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€



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 5.3. MEMÒRIA ESTRUCTURAL.
# ANNEXES RESULTATS CÀLCUL ESTRUCTURA



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# MEMÒRIA ESTRUCTURA



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# ÍNDEX


## 1. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ
1.1 DESCRIPCIÓ
1.2 FONAMENTS
1.3 ESTRUCTURA

## 2. BASES DE CÀLCUL
2.1 ESTATS LÍMITS I VARIABLES BÀSIQUES
2.1.1 ESTATS LÍMITS ÚLTIMS
2.1.2 ESTATS LÍMITS DE SERVEI
2.2 COEFICIENTS PARCIALS. COMBINACIONS
2.2.1 CAPACITAT PORTANT. ESTATS LÍMITS ÚLTIMS
2.2.2 APTITUD PER AL SERVEI. ESTATS LÍMITS DE SERVEI
2.2.3 VALORS DELS COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT
2.2.4 VALORS DELS COEFICIENTS DE SIMULTANEïTAT

## 3. ACCIONS PREVISTES AL CÀLCUL
3.1 ACCIONS PERMANENTS
3.1.1 PESOS PROPIS I CÀRREGUES PERMANENTS
3.1.2 CÀRREGUES LINEALS CONSIDERADES
3.1.3 CÀRREGUES SUPERFICIALS CONSIDERADES
3.2 ACCIONS VARIABLES
3.2.1 SOBRECÀRREGUES D'ÚS
3.2.2 ACCIONS SOBRE LES BARANES I ELEMENTS DIVISORIS
3.2.3 ACCIÓ DEL VENT
3.2.4 ACCIONS TÈRMIQUES I REOLÒGIQUES
3.2.5 NEU
3.3 ACCIONS ACCIDENTALS
3.3.1 SISME
3.3.2 IMPACTE
3.3.3 ALTRES ACCIONS ACCIDENTALS
3.4 ESTATS DE CÀRREGUES

## 4. MATERIALS
4.1 FORMIGÓ
4.1.1 RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ
4.1.2 DOCILITAT
4.1.3 GRANDÀRIA MÀXIMA DE L'ÀRID
4.1.4. CONTINGUT DE CIMENT
4.1.5 ASPECTE EXTERN
4.1.6 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES.
4.1.7 CARACTERISTIQUES MECANIQUES. MÒDUL DE DEFORMACIO LONGITUDINAL.
4.1.8 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES. RETRACCIÓ
4.1.9 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES. FLUÈNCIA
4.1.10 COEFICENT DE POISSON
4.1.11 COEFICIENT DE DILATACIÓ TÈRMICA.
4.2 ACER CORRUGAT
4.2.1 LÍMIT ELÀSTIC DE L'ACER
4.2.2. DIAGRAMA $\sigma$-$\varepsilon$ DE CÀLCUL
4.2.3 CARACTERISTIQUES DEL MATERIAL I ASSAIGS
4.3 ACER LAMINAT
4.3.1. RESISTÈNCIA DE CÀLCUL DE L'ACER
4.3.2 TIPUS D'ACER
4.3.3 CONSTANTS ELÀSTIQUES DE L'ACER
4.3.4 COEFICIENT DE DILATACIO TERMICA
4.4 ESTRUCTURA DE FÀBRICA DE MAÓ.
4.4.1 MATERIALS




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

4.4.2 DURABILITAT
4.4.3 BASES DE CÀLCUL
4.4.4 ESTATS LÍMITS ÚLTIMS
4.4.5.ESTATS LÍMITS DE SERVEI

**5. COEFICIENTS DE SEGURETAT**
5.1. COEFICIENTS DE MINORACIÓ DE RESISTÈNCIES.
5.1.1. FORMIGÓ ARMAT.
5.1.2 COEFICIENTS DE MAJORACIÓ DACCIONS.
5.1.3 FORMIGÓ ARMAT

**6. FONAMENTS**
6.1 DEFINICIÓ I JUSTIFICACIÓ DE LA TIPOLOGIA DE FONAMENTACIÓ
6.2 DESCRIPCIÓ DEL TERRENY I ESTUDI GEOTÈCNIC
6.3 AGRESIVITAT DEL TERRENY O AIGUA RESPECTE AL FORMIGÓ
6.4 BASES DE CÀLCUL
6.4.1 ESTATS LÍMITS
6.4.2 VERIFICACIONS BASADES EN COEFICIENTS PARCIALS. COMBINACIONS
6.4.3 TIPUS DE CONSRUCCIÓ I GRUP DE TERRENY
6.4.4 VALORS ADOPTATS PER AL CÀLCUL
6.5 ACCIONS QUE CAL CONSIDERAR
6.5.1.ACCIONS SOBRE L'EDIFICI
6.5.2 ACCIONS DE L'EDIFICI SOBRE LA FONAMENTACIÓ
6.5.3 ACCIONS GEOTÈCNIQUES SOBRE LA FONAMENTACIÓ

**7.SEGURETAT EN CAS D'INCENDI**
7.1 DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC
7.1.1 BASES DE CÀLCUL

**8. MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA**
8.1 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ
8.2 ESTRUCTURES D'ACER

**9. ANNEXES**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 1. DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ

La present memòria documenta el projecte d'estructura de cobriment de la graderia del camp de futbol municipal de Sant Vicenç de Castellet, mitjançant una nova estructura i nova coberta.

## 1.1 DESCRIPCIÓ

Emplaçament edifici: C/Osona s/n
Data: Juny de 2023
Promotor: Ajuntament de Sant Vicenç de Castellet
Superfícies de càlcul en $m^2$:

| PLANTA | SUPERFÍCIE |
|---|---|
| FONAMENTS | 16,85 m2 |
| COBERTA | 191,52 m2 |

## 1.2 FONAMENTS

Fonamentació profunda mitjançant micropilots IRS, sistema autoperforant Ischebeck de diàmetre D150mm, d'una profunditat entre 10m i 15m des de la base del cep (veure plànol E01 del projecte) i una beurada de ciment 30N/mm2, amb plaues d'ancoratge de dimensions 140x140x35mm fixades amb femelles Ischebeck per barra 73/53.

## 1.3 ESTRUCTURA

Encavallades metàl·liques formades per perfils d'acer laminat S275J amb bigues superiors i inferiors tipus HEA, muntants i triangulacions amb perfils tubulars quadrats tipus SHS (S275J), amb pletines de reforç soldades a banda i banda de les ales, tot segons plànols d'estructura.
Pilars metàl·lics formats per perfils d'acer laminat S275J tipus HEA amb pletines soladades a banda i banda de gruixos entre 30 i 45mm (veure plànols d'estructura).
Corretges superiors de suposrt de la coberta amb perfils d'acer rectangulars tipus RHS.
Toa l'estructura soldada i/o cargolada.

# 2. BASES DE CÀLCUL

El Codi Tècnic de l'Edificació, en el seu Document Bàsic DB-SE Bases de Càlcul estableix els principis i els requisits relatius a la resistència mecànica i a l'estabilitat de l'edifici projectat, així com l'aptitud per al servei, inclosa la seva durabilitat. D'acord amb aquest document, denominarem capacitat portant a l'aptitud de l'edifici per assegurar l'estabilitat del conjunt i la resistència necessàries, intrínsecament relacionada amb els Estats Límits Últims. L'aptitud per al servei, per altra banda, és la que garanteix el funcionament de l'obra, la comoditat dels usuaris i la que manté l'aspecte visual, i es relaciona amb el Estat Límit de Servei.

## 2.1 ESTATS LÍMITS I VARIABLES BÀSIQUES

### 2.1.1 ESTATS LÍMITS ÚLTIMS

S'han considerat com a Estats Límit Últims els següents:

- Els que es deriven de la pèrdua d'equilibri de l'edifici.
- Els que es deriven de la fallada per una deformació excessiva.
- Els que es deriven de la fallada per transformació de l'estructura o d'una part d'ella en un mecanisme.
- Els que es deuen a la fallada per ruptura dels elements estructurals o de les seves unions.
- Els que es deuen a la fallada per inestabilitat dels elements estructurals, inclosos els efectes del temps com ara la corrosió o la fatiga.

#### 2.1.1.1 Estat Límit Últim d'estabilitat

Per a totes les situacions de dimensionat pertinents, s'ha verificat si hi ha prou estabilitat del conjunt de l'edifici i de les seves parts independents, tot complint la condició:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$E_{d,dst} \cdot E_{d,stb}$$

Sent:

- $E_{d,dst}$ el valor de càlcul de l'efecte de les accions desestabilitzadores.
- $E_{d,dst}$ el valor de càlcul de l'efecte de les accions estabilitzadores.

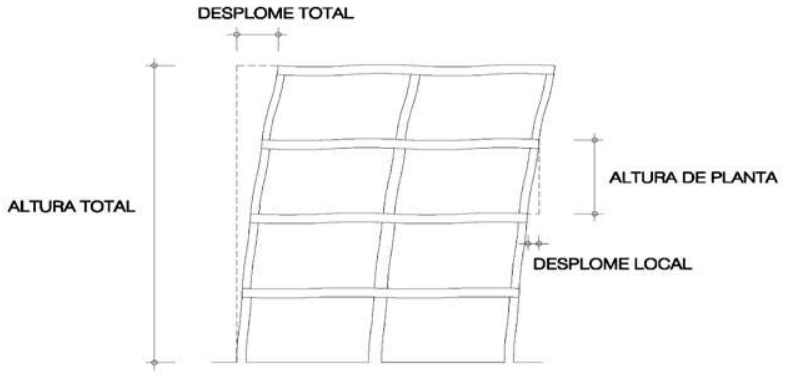



**Figura 4.1 Desplomes**

2.1.1.1 Estat Límit Últim de Resistència

D'altra banda, s'ha verificat la suficient resistència de l'estructura portant, dels elements estructurals, seccions, punts i unions entre elements, per a totes les situacions de dimensionat pertinents, complint la següent condició.

$$E_d \cdot R_d$$

Sent:

- $E_d$ valor de càlcul de l'efecte de les accions
- $R_d$ valor de càlcul de la resistència corresponent

El valor de càlcul de la resistència d'una estructura, element, secció, punt o unió entre element s'obté de càlculs basats en les seves característiques geomètriques a partir de models de comportament de l'efecte analitzat i de la resistència de càlcul, fd, dels materials implicats, que en general s'expressa com al quocient entre la resistència característica, fk, i el coeficient de seguretat del material, el valor del qual es defineix per a cadascun dels sistemes constructius en el seu capítol corresponent.

## 2.1.2 ESTATS LÍMITS DE SERVEI

Els Estats Límits de Servei previstos han estat:

- Els relatius a les deformacions (fletxes, assentaments o enfonsaments) que afecten a l'aparença de l'obra, a la comoditat dels usuaris o al funcionament de les instal·lacions.
- Els danys o deterioraments que puguin afectar negativament a l'aparença, a la durabilitat o a la funcionalitat de l'obra.
- Les vibracions.

2.1.2.1 Fletxes

Es considera que la fletxa és la deformació d'un element com a resultat de les càrregues que sustenta.

Cal distingir les següents:

- Fletxa instantània: La produïda per l'actuació de la càrrega total.
- Fletxa diferida: La produïda pels efectes de retracció i fluència.
- Fletxa total a termini infinit: La suma de la instantània i de la diferida.
- Fletxa activa: La fletxa total a termini infinit menys l'existent en el moment en que es construeix un element vinculat a l'element estructural (envà, tancament, etc.).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

S'ha admès que l'estructura horitzontal de pisos o cobertes és prou rígida si, per a qualsevol de

| Fletxa | Combinació d'accions | Tipus d'accions | Factor considerat | | Valor límit |
|---|---|---|---|---|---|
| Activa | Qualsevol característica | Només les que s'apliquen després de la posada en servei de l'element estructural | Integritat dels elements constructius | Envans fràgils | 1/500 |
| | | | | Envans ordinaris o paviments rígids amb juntes | 1/400 |
| | | | | Envans flexibles | 1/300 |
| | | | | Murs de càrrega | 1/1000 |
| | | | | Façanes lleugeres sobre forjats | 1/300 |
| | | | | Façanes pesades sobre forjats | 1/500 |
| | | | | Façanes lleugeres o baranes sobre voladissos | 1/200 |
| | | | | Façanes pesades sobre voladissos | 1/300 |
| | Qualsevol característica | De poca durada | Comoditat dels usuaris | | 1/350 |
| | Qualsevol | Quasi permanents | Aparença de l'obra | | 1/300 |
| Total | Qualsevol | Qualsevol | - | | 1/250 |

les seves peces, les fletxes compleixen les limitacions següents:

2.1.2.2 Desplaçaments horitzontals

S'entenen com a tals les deformacions en el pla perpendicular a la direcció de les càrregues.

**D'acord a la definició del CTE DB SE de "Flecha relativa:** *Descenso maximo de vano respecto al extremo de la pieza que lo tenga menor, dividida por la luz del tramo. En el caso de voladizos se considerara como luz el doble del vuelo."*

**Per tant el valor considerat en tota l'estructura objecte de projecte i a efectes de fletxa serà 2L/300**

S'admet que l'estructura global té prou rigidesa si compleix les limitacions següents:

- Si es considera la integritat dels elements constructius, i davant qualsevol combinació d'accions característica el desplom ha de ser menor de:
  - Desplom total: 1/500 de l'alçada total de l'edifici
  - Desplom local: 1/250 de l'alçada d'una planta qualsevol
- Si es considera l'aparença de l'obra, i davant qualsevol combinació d'accions quasi permanent el desplom ha de ser menor de:
  - Desplom relatiu: 1/250

En general, n'hi ha prou amb que es compleixin aquestes condicions en dues direccions sensiblement ortogonals en planta.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

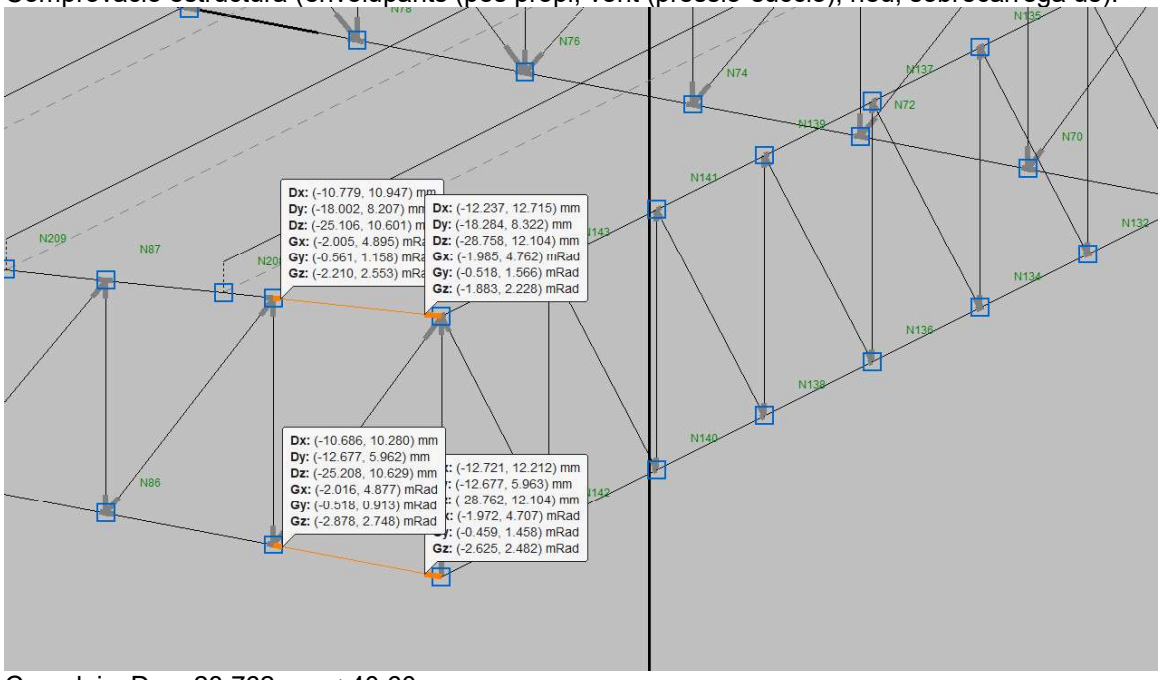
## ENCAVALLADES

### Pòrtic extrem 1

Llum: 6,09m (6090mm)

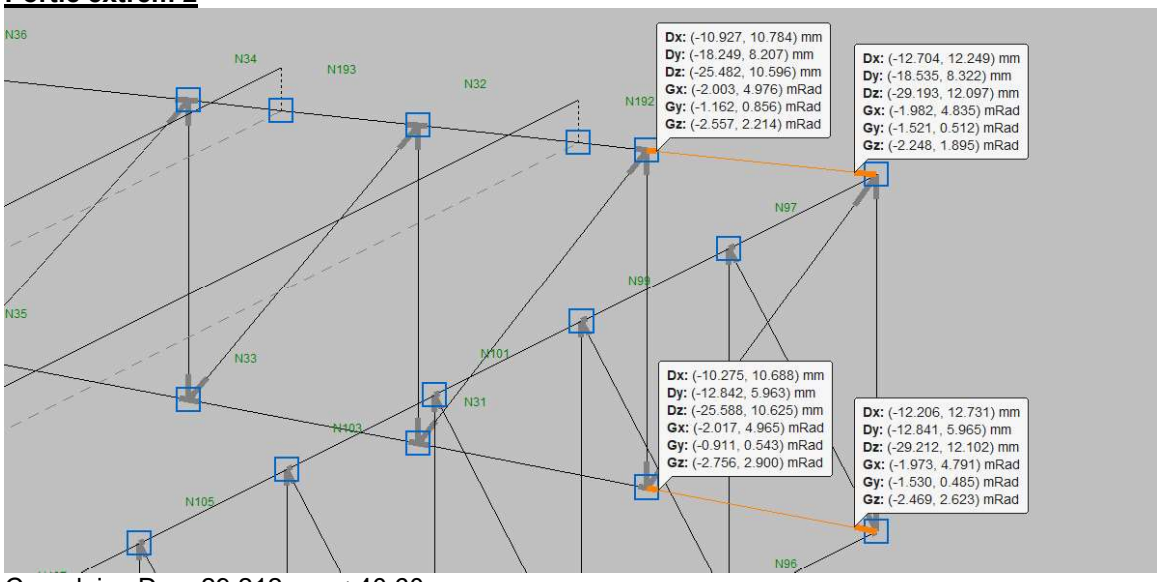
Fletxa màxima (2L/300) = 2 x 6090/300 = **40,60mm**

Comprovació estructura (envolupants (pes propi, vent (pressió-succió), neu, sobrecàrrega ús):




Compleix. Dz = 28,762mm < 40,60mm

### Pòrtic extrem 2




Compleix. Dz = 29,212mm < 40,60mm



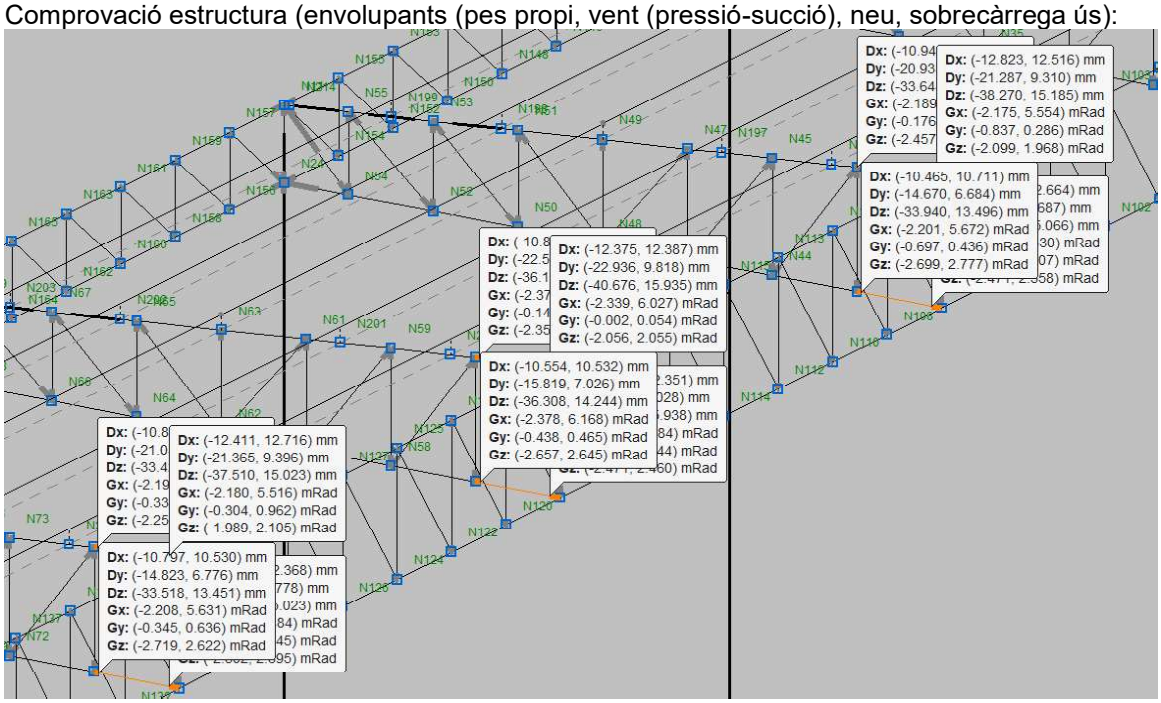
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Pòrtic central

Llum: 6,75m (6750mm)

Fletxa màxima (2L/300) = 2 x 6750/300 = **45mm**

Comprovació estructura (envolupants (pes propi, vent (pressió-succió), neu, sobrecàrrega ús):



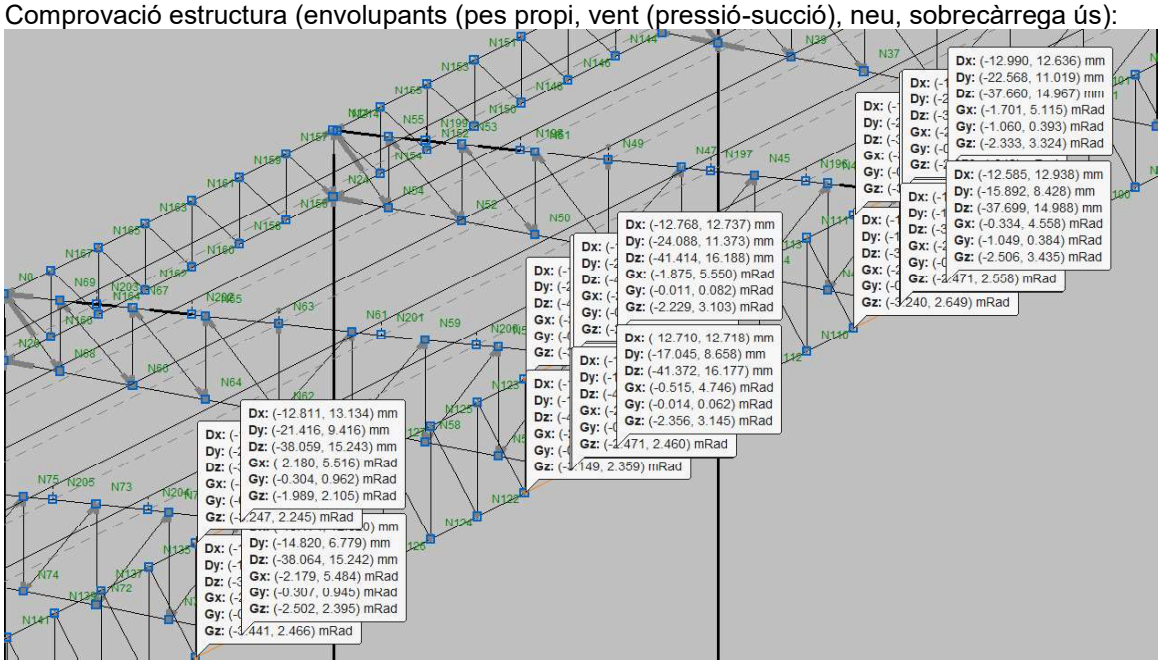

Compleix. Dz = 38,27mm < 45mm

## Pòrtic transversal (voladiu)

Llum: 6,34m (6340mm)

Fletxa màxima (2L/300) = 2 x 6340/300 = **42,266mm**

Comprovació estructura (envolupants (pes propi, vent (pressió-succió), neu, sobrecàrrega ús):




Compleix. Dz = 41,41mm < 42,266mm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 2.2 COEFICIENTS PARCIALS. COMBINACIONS

Per a la verificació dels estats límits mitjançant els coeficients parcials, pel que fa a la determinació de l'efecte de les accions i de la resposta estructural, s'han emprat uns valors de càlcul de les variables d'acord amb el DB SE Bases de Càlcul. Aquests valors s'han obtingut multiplicant o dividint el valor característic pel corresponent coeficient parcial.
Per valor característic d'una acció s'entén el seu principal valor representatiu, que pot estar determinat per un valor mitjà, un valor nominal o, en els casos en els que es fixi per uns criteris estadístics, un valor corresponent a una determinada probabilitat de no ser superat durant un temps de referència, que té en compte la vida útil de l'estructura i la durada de l'acció. Aquests valor són degudament explicats a la Normativa.
Pel que fa als valors característics de la resistència dels materials, es refereixen en general a valors estadístics facilitats pels corresponents Documents Bàsics. Els valors de càlcul així considerats no tenen en compte la influència d'errors humans grollers, que s'evitaran gràcies a una direcció d'obra, ús, inspecció i manteniment adients.

### 2.2.1 CAPACITAT PORTANT. ESTATS LÍMITS ÚLTIMS

D'acord amb l'article 4.2.2 del DB-SE-Seguretat Estructural, el valor de càlcul dels efectes De les accions corresponents a situacions persistents o transitòries, es determina combinant-les mitjançant l'expressió:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

Quan es tracta d'accions en situacions extraordinàries (incendi, impacte, etc.), es fa servir l'expressió:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_k+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

En els casos en els que l'acció accidental sigui una acció sísmica, totes les accions variables concomitants s'han considerat amb el seu valor quasi permanent, d'acord amb l'expressió:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_A\cdot A_{Ek}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

On:

- $G_{k,j}$ és el valor característic de les accions permanents.
- $G^*_{k,j}$ és el valor característic de les accions permanents de valor no constant.
- $P_k$ és el valor característic de l'acció del pretesat.
- $Q_{k,1}$ és el valor característic de l'acció variable determinant.
- $\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\cdot$ és el valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants.
- $\Psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}\cdot$ és el valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant.
- $\Psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}\cdot$ són els valors quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental.
- $A_k$ és el valor característic de l'acció accidental.
- $A_{Ek}$ és el valor característic de l'acció sísmica



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 2.2.2 APTITUD PER AL SERVEI. ESTATS LÍMITS DE SERVEI

Segons l'article 4.3.2 del DB-SE Seguretat estructural, els efectes que es deriven de les accions de llarga durada es determinen mitjançant una combinació quasi permanent:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot\psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

Pel que fa a les accions de curta durada reversibles (és a dir, l'efecte de les quals no impliqui la superació del límit elàstic dels materials que constitueixen els elements sotmesos a les pròpies accions), es determinen mitjançant una combinació freqüent:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}$$

Per acabar, les accions de curta durada irreversibles (és a dir, l'efecte de les quals impliqui la superació del límit elàstic dels materials que constitueixen els elements sotmesos a les pròpies accions), es determinen mitjançant una **combinació característica**:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}\cdot G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}\cdot G^*_{k,j}+\gamma_P\cdot P_k+\gamma_{Q,1}\cdot Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\cdot\psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}$$

On:

- $G_{k,j}$ és el valor característic de les accions permanents.
- $G^*_{k,j}$ és el valor característic de les accions permanents de valor no constant.
- $P_k$ és el valor característic de l'acció del pretesat.
- $Q_{k,1}$ és el valor característic de l'acció variable determinant.
- $\Psi_{0,i}\cdot Q_{k,i}\cdot$ és el valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants.
- $\Psi_{1,1}\cdot Q_{k,1}\cdot$ és el valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant.
- $\Psi_{2,i}\cdot Q_{k,i}\cdot$ són els valors quasipermanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental.

En el cas de l'acció del pretesat, s'ha de considerar l'efecte favorable o desfavorable d'aquesta acció, segons l'Estat Límit que s'estudiï.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 2.2.3 VALORS DELS COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT

| Tipus de verificació | Tipus d'acció | Situació persistent o transitoria | |
|---|---|---|---|
| | | **Desfavorable** | **Favorable** |
| **Resistència** | Permanent | | |
| | -Pes propi, pes del terreny | 1,35 | 0,80 |
| | -Empenta del terreny | 1,35 | 0,70 |
| | -Pressió de l'aigua | 1,20 | 0,90 |
| | Variable | 1,50 | 0 |
| **Estabilitat** | | **Desestabilitzadora** | **Estabilitzadora** |
| | Permanent | | |
| | -Pes propi, pes del terreny | 1,10 | 0,90 |
| | -Empenta del terreny | 1,35 | 0,80 |
| | -Pressió de l'aigua | 1,05 | 0,95 |
| | Variable | 1,50 | 0 |

### 2.2.4 VALORS DELS COEFICIENTS DE SIMULTANEïTAT

| | $\Psi_0$ | $\Psi_1$ | $\Psi_2$ |
|---|---|---|---|
| Sobrecàrrega superficial d'ús (categoría segons DB-SE-AE) | | | |
| Zones residencials (cat. A) | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Zones administratives (cat. B) | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Zones destinades al públic (cat. C) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Zones comercials (cat. D) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Zones de trànsit i aparcament de vehicles lleugers amb un pes total inferior a 30 kN (cat. E) | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Cobertes transitables (cat. F) | | (1) | |
| Cobertes accessibles només per a manteniment (cat. G) | 0 | 0 | 0 |
| Neu | | | |
| Altituds >1000 m | 0,7 | 0,5 | 0,2 |
| Altituds <1000 m | 0,5 | 0,2 | 0 |
| Vent | 0,6 | 0,5 | 0 |
| Temperatura | 0,6 | 0,5 | 0 |
| Accions variables del terreny | 0,7 | 0,7 | 0,7 |

1 Per a les cobertes transitables s'adopten els valors corresponents a l'ús des del que s'accedeix



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 3. ACCIONS PREVISTES AL CÀLCUL

En l'avaluació d'accions per a determinar el comportament estructural de l'edifici que es presenta, s'ha tingut en compte la Normativa DB-SE-AE "Acciones en la edificación", així com la Normativa NCSE-02, "Normas de Construcción Sismorresistentes".
En base a elles, s'han avaluat les accions permanents, les accions variables, i les accions accidentals, així com les degudes ala inestabilitat dels materials (accions reològiques). Cadascuna d'elles es detallen a continuació.

## 3.1 ACCIONS PERMANENTS

Aquestes són les produïdes pel pes dels elements constructius, dels objectes que puguin actuar per raó del seu ús i de la neu.
Les primeres, s'han entès dissociades en:

- **Pes propi:** càrrega deguda al pes de l'element resistent.
- **Càrrega permanent:** càrrega deguda als pesos de tots els elements constructius i instal·lacions fixes que suporta l'element i les d'envans, d'acord amb consideracions de l'article 2.1. de la mateixa Norma i tanmateix aquelles que, a judici del que subscriu, s'estima en cada cas més adient, donat l'ús concret de la zona sotmesa a càrrega.

Les segones estan compostes per tres tipologies diferents d'acció, que obeeixen sempre al pes de tots els objectes que puguin gravitar sobre un element: persones, mobles, instal·lacions amovibles, matèries emmagatzemades, vehicles, etc. Aquestes tres tipologies són les següents:

- **Sobrecàrregues superficials:** són accions derivades de l'ús, les quals actuen superficialment sobre els elements resistents. En elles s'inclouen les d'ús pròpiament dites, segons la taula 3.1. de la Norma DB-SE-AE. També s'han tingut en compte les càrregues concentrades a tenir en compte simultàniament o independentment a les distribuïdes, per comprovacions locals de la capacitat portant.
- **Sobrecàrregues lineals:** són les accions derivades de l'ús que actuïn al llarg d'una línia. Al respecte, es té en consideració la sobrecàrrega de balcons volats a que fa referència l'article 3.2. de la Normativa.
- **Sobrecàrregues aïllades:** són les accions derivades de l'ús, que actuen o poden actuar en un punt de l'estructura. La consideració d'aquestes sobre càrregues s'adequa a l'article 3.1.1.- del DB-SE-AE.

La determinació final de les intensitats de les accions de cada una de les tipologies detallades, s'aconsegueix a partir de considerar els articles 4.2, 4.3 i 4.4 del DB-SE-AE, referents a les verificacions basades en coeficients parcials.

Finalment, les terceres, que tenen en compte l'acció produïda sobre els elements resistents per acumulació de la neu, s'estimen en ordre a l'aplicació dels articles 3.5 de la Norma DB-SE-AE, referents als pesos específics de la neu, les sobrecàrregues a considerar sobre elements horitzontals, sobre el coeficient de forma i degudes a l'acumulació de la neu i a les alternances de càrregues fruit de l'esmenta-la acumulació, respectivament.

En relació a les consideracions i definicions establertes, les accions considerades en el càlcul de l'estructura de l'edifici que es presenta són les següents:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 3.1.1 PESOS PROPIS I CÀRREGUES PERMANENTS

Per a la determinació dels pesos propis i les càrregues permanents degudes als materials i sistemes constructius emprats, s'han pres com a referència els que figuren a les taules 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 i 2.5 de la Norma referida, dels que destaquen:

- Murs de fàbrica de totxo:
  - de totxo massís: 18 kN/m3.
  - de totxo perforat: 15 kN/m3.
  - de totxo buit: 12 kN/m3.
- Murs de fàbrica de bloc:
  - de bloc buit de morter: 16 kN/m3.
  - de bloc buit de guix: 10 kN/m3.
- Formigó Armat:
  - Formigó armat: 25 kN/m3.
  - Formigó en massa: 23 kN/m3.
  - Formigó de escòria (arlita): 16 kN/m3.
- Paviments:
  - Hidràulic o ceràmic: 0.10 kN/m2.
  - Terratzo: 0.08 kN/m2.
  - Parquet: 0.04 kN/m2.
- Materials de coberta:
  - Planxa plegada metàl·lica: 0.015 kN/m2.
  - Teula corba: 0.060 kN/m2.
  - Pissarra: 0.030 kN/m2.
  - Tauler de rajola: 0.100 kN/m2.
- Materials de construcció:
  - Sorra: 15 kN/m3.
  - Ciment: 16 kN/m3.
  - Pissarra: 17 kN/m3.
  - Escòria granulada: 11 kN/m3.

### 3.1.2 CÀRREGUES LINEALS CONSIDERADES

Les intensitats considerades de les accions gravitaries lineals es detallen en la següent relació:

- Tancaments ceràmics sense perforacions, d'alçada fins 3.00 metres. 9 kN/ml
- Tancaments ceràmics perforats, d'alçada fins 3.00 metres. 6 kN/m
- Tancaments lleugers, d'alçada fins als 3.00 metres. 4 kN/m
- Tabicons, d'alçada fins 3.00 m i gruix 10 cm. 3 kN/m
- Tabicó de gruix 15 cm., de totxo perforat, d'alçada fins 3.00 metres. 7 kN/m

### 3.1.3 CÀRREGUES SUPERFICIALS CONSIDERADES

Les intensitats considerades de les accions permanents, gravitaries de pes propi i càrregues permanents, i les accions variables, es detallen a continuació:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 3.2 ACCIONS VARIABLES

### 3.2.1 SOBRECÀRREGUES D'ÚS

#### 3.2.1.1 Càrregues uniformes

A la taula següent es representen els valors emprats per a les sobrecàrregues d'ús tretes de la taula 3.1 del DB-SE-AE.

Valors característics de les sobrecàrregues d'ús

| Categoria d'ús | | Subcategoria d'ús | | Càrrega uniforme [kN/m2] | Càrrega concentrada [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Zones residencials | A1 | Habitatges i zones d'habitacions a hospitals i hotels | 2 | 2 |
| | | A2 | Trasters | 3 | 2 |
| B | Zones administratives | | | 2 | 2 |
| C | Zona d'accés al públic (llevat de les superficies que pertanyen a les categories A, B I D) | C1 | Zones amb taules i cadires | 3 | 4 |
| | | C2 | Zones amb seients fixes | 4 | 4 |
| | | C3 | Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com són els vestíbuls dels edificis públics, administratius, hotels; sales d'exposició dels museus; etc. | 5 | 4 |
| | | C4 | Zones destinades a gimnàs o a activitats físiques | 5 | 7 |
| | | C5 | Zones d'aglomeració (sales de concerts, estadis, etc) | 5 | 4 |
| D | Zones comercials | D1 | Locals comercials | 5 | 4 |
| | | D2 | Supermercats, hipermercats o grans superfícies | 5 | 7 |
| E | Zones de trànsit i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30 kN) | | | 2 | 20 |
| F | Cobertes transitables accessibles només amb caràcter privat | | | 1 | 2 |
| G | Cobertes accessibles només per a conservació | G1 | Cobertes amb una inclinació inferior a 20º | 1 | 2 |
| | | G2 | Cobertes lleugeres sobre corretges (sense forjat) | 0,4 | 1 |
| | | G3 | Cobertes amb una inclinació superior a 40º | 0 | 2 |

### 3.2.2 ACCIONS SOBRE LES BARANES I ELEMENTS DIVISORIS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

D'acord amb les indicacions del DB-SE-Accions en l'edificació, s'han adoptat els següents valors per a les càrregues aplicades als perímetres dels elements de baranes, plastrons, etc.

| Categoria d'ús | Força horitzontal [kN/m] |
|---|---|
| C5 | 3,0 |
| C3, C4, E, F | 1,6 |
| Resta dels casos | 0,8 |

### 3.2.3 ACCIÓ DEL VENT

Cal admetre que el vent, en general, actua en sentit horitzontal i en qualsevol direcció. En tots els casos es considera la direcció o direccions que produeixen les accions més desfavorables.
Les estructures s'estudien ordinàriament sota l'acció del vent en la direcció dels seus eixos principals i en ambdós sentits. Pel que fa als casos especials, per exemple, a les estructures reticulars obertes, a les construccions amb cares dentades o amb estructures obliqües a les façanes, a més a més s'estudien les accions en les direccions esbiaixades que siguin més desfavorables.

Veure memòria annexa DADES DE CÀLCUL MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA en la que es detalla les càrregues de vent en totes les direccions, tot segons el CTE DB SE-AE.

### 3.2.4 ACCIONS TÈRMIQUES I REOLÒGIQUES

No s'ha considerat el seu efecte ja que la dimensió màxima en planta és inferior a 40 m.

### 3.2.5 NEU

El valor de la càrrega de neu per unitat de superfície horitzontal s'ha determinat d'acord amb l'article 3.5.1. del DB-SE-AE, que facilita la següent expressió:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

On:
-$q_n$ és el valor de la càrrega de neu en projecció horitzontal
-$\mu$ és el coeficient de forma.
- Aiguavés limitat inferiorment per cornises o limateses sense impedir l'esllavissament de la neu i amb una inclinació inferior a 30º

**-$\mu$=1**
-$s_k$ és el valor característic de la càrrega de neu damunt un terreny horitzontal, segons l'article *3.5.2 del DB-SE-AE.*
- Capital de província: Barcelona

$s_k$ = 1 x 0,5 = 0,5 kN/m$^2$

## 3.3 ACCIONS ACCIDENTALS

### 3.3.1 SISME

La Normativa Sismorresistent (NCSE-02) s'aplicarà al projecte, construcció, reforma i conservació de les edificacions del territori nacional, sia quina sia la seva classe i finalitat, segons el que s'indica al DB-SE Accions en l'edificació.

Malgrat tot, queden exemptes de la consideració de l'acció sísmica totes aquelles edificacions assenyalades a l'apartat 1.2.3 Criteris d'aplicació de la normativa, que es recull en el Capítol 1 d'aquesta normativa.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Pel que fa a les estructures especial, s'ha tingut en compte com a mínim les prescripcions sísmiques de tipus general que conté la Normativa i les específiques que siguin necessàries per al correcte plantejament del problema sismorresistent. Els Organismes competents portaran a cap l'estudi i la publicació de les reglamentacions específiques.

Segons la Normativa NSCE-02 "Normativa bàsica de construcció sismorresistent: Part general i edificació", els valors adoptats en el projecte són:

| | |
|---|---|
| .Situació obra: | Sant Vicenç de Castellet |
| .Acceleració sísmica bàsica: | ab=0,04g |
| .Coeficient de contribució: | K=1,0 |
| .Tipus de terreny: | IV |
| .Ductilitat adoptada: | Baixa |

Amb aquests paràmetres s'han calculat els modes necessaris per a mobilitzar un 90% de la massa de l'edifici com a mínim, se'ls ha aplicat l'espectre d'acceleració i s'han combinat degudament els resultats per a obtenir l'efecte sísmic sobre l'estructura.

### 3.3.2 IMPACTE

No s'han considerat.

### 3.3.3 ALTRES ACCIONS ACCIDENTALS

Els impactes intencionats no es contemplen en el dimensionat dels elements d'aquest projecte.

## 3.4 ESTATS DE CÀRREGUES

| SOSTRE | PLANTA PRIMERA (COBERTA) |
|---|---|
| PES PROPI | 0,15 |
| CÀRREGUES PERMANENTS | 0,15 |
| SOBR. D'ÚS | 0,4 |
| SOBR. DE NEU | 0,5 |
| SOBR. DE VENT | 0,0 |
| **TOTALS EN KN/m2** | **1,20** |

**Nota**: El sumatori de càrregues indica un ordre però no és representatiu del càlcul ni de les combinacions ni de les concomitàncies ni de les alternances.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 4. MATERIALS

Els materials emprats per a la realització dels elements estructurals de l'edifici que es detalla són els següents:

## 4.1 FORMIGÓ

S'utilitza tant per a la realització d'elements resolts amb formigó en massa com armat. Els formigons es tipifiquen a efectes deL Codi Estructural amb el següent format:

T – R / C / TM / A

On:

T: indicatiu que serà HM pel formigó en massa, HA pel formigó armat i HP pel pretesat.
R: resistència característica.
C: lletra inicial del tipus de consistència.
TM: tamany màxim de l'àrid en mm.
A: assignació de l'ambient.

Les seves característiques més rellevades i, a la vegada, considerades per la realització dels càlculs que s'adjunten, són les següents:

### 4.1.1 RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida en el Codi Estructural a l'article 43, el seu valor, que es detalla particularment en els plànols de projecte i que tenen un mínim és 20N/mm2, pel formigó en massa i de 25N/mm2 pel formigó armat.

És de ressaltar que, sigui quin sigui el valor de la resistència, aquesta haurà d'assolir-se al 28è dia de la seva posta en obra, de manera que al 7è ja s'hagi obtingut, almenys, el 75% de la resistència que es sol·licita.

Per assegurar una major durabilitat del formigó al Codi Estructural la resistència característica mínima de projecte es relaciona amb les diferents classes d'ambient mitjançant les següents taules:

Taula 43.2.1.B. Resistència característica recomanada per el formigó

| Parámetro de dosificación | Tipo de hormigón | Clase de exposición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | XC0 | XC1 | XC2 | XC3 | XC4 | XS1 | XS2 | XS3 | XD1 | XD2 | XD3 | XF1 | XF2 | XF3 | XF4 | XA1 | XA2 | XA3 | XM1 | XM2 | XM3 |
| Resistencia característica ($N/mm^2$) | Masa | 20 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 30 | 30 | 30 |
| | Armado | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 30 | 30 | 30 |
| | Pretensado | 25 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 35 | 35 | 30 | 30 | 30 |

### 4.1.2 DOCILITAT

La docilitat dels formigons resta establerta en el Plec de Condicions que s'adjunta. Cal esmentar, però, que la docilitat que li correspondrà a tot el formigó col·locat en obra és la plàstica, segons definició al respecte a l'article 33è, epígraf 5è, del Codi Estructural, i que la posada en obra dels formigons amb altres docilitats està estrictament prohibida, excepte en aquells casos en els que s'utilitzin fluïdificants o superplastificants, en les condicions que prescriuen els mencionats Plecs de Condicions.

Taula 33.5.a Classes de consistència

| Tipus de consistència | Assentament en mm |
|---|---|
| Seca (S) | 0-20 |
| Plàstica (P) | 30-40 |
| Blanda (B) | 50-90 |
| Fluida (F) | 100-150 |
| Líquida (L) | 160-210 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 4.1.3 GRANDÀRIA MÀXIMA DE L'ÀRID

La grandària màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra hauran de complir els requeriments de l'article 30è, apartat 3r, del Codi Estructural, no acceptant-se valors del mateix superiors als 20 mm.

| Designación de la clase | Descripción del entorno | Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición |
|---|---|---|
| 1. Sin riesgo de ataque por corrosión | | |
| X0 | Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataque hielo/deshielo, abrasión o ataque químico.<br>Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco. | Elementos de hormigón en masa.<br>Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45 %). |
| 2. Corrosión inducida por carbonatación | | |
| XC1 | Seco o permanentemente húmedo. | Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65 %).<br>Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva. |
| XC2 | Húmedo, raramente seco. | Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones). |
| XC3 | Humedad moderada. | Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65 %).<br>Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia. |
| XC4 | Sequedad y humedad cíclicas. | Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia). |

### 4.1.4. CONTINGUT DE CIMENT

El contingut de ciment es detalla a l'apartat 3.7 del Plec de Condicions per la posada en obra del formigó armat, adjunt a la present, el valors del qual s'adeqüen a l'article 27.1 del Codi Estructural. El contingut mínim de ciment i la relació aigua/ciment màxima es relacionen en el Codi Estructural amb el tipus d'ambient, o exposició, de les quals es defineixen 21 classes. Aquestes classes d'exposició són:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Designación de la clase | Descripción del entorno | Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición |
|---|---|---|
| 3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino | | |
| XD1 | Humedad moderada. | Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino. |
| XD2 | Húmedo, raramente seco. | Piscinas.<br>Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros. |
| XD3 | Ciclos humedad y secado. | Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo.<br>Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo.<br>Losas en aparcamientos. |
| 4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino | | |
| XS1 | Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar. | Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa. |
| XS2 | Permanentemente sumergida en agua de mar. | Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina. |
| XS3 | Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras. | Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras. |
| 5. Ataque hielo/deshielo | | |
| XF1 | Saturación moderada, sin sales fundentes. | Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1).<br>Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1). |
| XF2 | Saturación moderada, con sales fundentes. | Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1). |
| XF3 | Saturación alta, sin sales fundentes. | Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1). |
| XF4 | Saturación alta con sales fundentes o agua del mar. | Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1). |
| 6. Ataque químico | | |
| XA1 | Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b. | Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.). |
| XA2 | Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b. | Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.). |
| XA3 | Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b. | Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.). |
| 7. Erosión | | |
| XM1 | Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada. | Losas sometidas al tráfico de vehículos. |
| XM2 | Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa. | Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos. |

| Designación de la clase | Descripción del entorno | Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición |
|---|---|---|
| XM3 | Elementos sometidos a erosión/abrasión extrema. | Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con ruedas de acero o cadenas. |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

La màxima relació aigua/ciment i mínim contingut de ciment indicats en el Codi Estructural pels diferents tipus d'ambient es ressenya a continuació:

Taula 43.2.1a Mínim contingut de ciment i màxima relació aigua/ciment

| Parámetro de dosificación | Tipo de hormigón | Clase de exposición | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | XC0 | XC1 | XC2 | XC3 | XC4 | XS1 | XS2 | XS3 | XD1 | XD2 | XD3 | XF1 | XF2 | XF3 | XF4 | XA1 | XA2 | XA3 | XM1 | XM2 | XM3 |
| Máxima relación agua/cemento | Masa | 0,65 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,55 | 0,50 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| | Armado | 0,65 | 0,60 | 0,60 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,55 | 0,50 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| | Pretensado | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,55 | 0,55 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,50 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,45 | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Contenido mínimo de cemento (kg/m³) | Masa | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 275 | 300 | 275 | 300 | 275 | 300 | 325 | 300 | 300 | 300 |
| | Armado | 250 | 275 | 275 | 300 | 300 | 300 | 325 | 350 | 325 | 325 | 325 | 300 | 325 | 300 | 325 | 325 | 350 | 350 | 325 | 325 | 325 |
| | Pretensado | 275 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 325 | 350 | 325 | 325 | 325 | 300 | 325 | 300 | 325 | 325 | 350 | 350 | 325 | 325 | 325 |

### 4.1.5 ASPECTE EXTERN

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per la posta en obra del formigó armat, adjunt a la present.
A grans trets, cal esmentar que no s'accepten formigons fissurats, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com taques d'òxid o grassa.

### 4.1.6 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES.

Als efectes d'aquest Codi en el article 33 paràgraf 3, la resistència del formigó a compressió es refereix als resultats obtinguts en assaigs de trencament a compressió a 28 dies, realitzats sobre provetes cilíndriques de 15 cm. de diàmetre i 30 cm. d'alçada, fabricades, conservades i assajades conforme al que estableix aquest Codi. En el cas de que el control de qualitat s'efectuï mitjançant provetes cúbiques, se seguirà el procediment establert a l'apartat 57.3.2.
Les fórmules contingudes en aquest Codi corresponen a experimentació realitzada amb proveta cilíndrica, i de la mateixa manera, els requisits i prescripcions que figuren al Codi es refereixen, llevat que expressament s'indiqui una altra cosa, a proveta cilíndrica.
Als efectes d'aquest Codi, s'entén com a:

- Resistència característica de projecte, fck, és el valor que s'adopta al projecte per a la resistència a compressió, com a base dels càlculs. Es anomena també resistència característica especificada o resistència de projecte.
- Resistència característica real d'obra, fc real, és el valor que correspon al quantil del 5 per 100 en la distribució de resistència a compressió del formigó subministrat a l'obra.
- Resistència característica estimada, fc est, és el valor que estima o quantifica la resistència característica real d'obra a partir d'un nombre finit de resultats d'assaigs normalitzats de resistència a compressió, sobre provetes preses en obra. Abreujadament es pot anomenar resistència característica.

En algunes obres en què el formigó no estigui sotmès a sol·licitacions en els tres primers mesos a partir de la posada en obra, es podrà referir la resistència compressió a l'edat de 90 dies.
En certes obres o en alguna de les parts, el plec de prescripcions tècniques particulars pot exigir la determinació de les resistències a tracció o a flexotracció del formigó, mitjançant assaigs normalitzats.
En aquest Codi, s'anomenen formigons d'alta resistència als formigons amb resistència característica de projecte fck superior a 50 N/mm2.
A efectes del present Codi, es consideren formigons d'enduriment ràpid els fabricats amb ciment de classe resistent 42,5R, 52,5 o 52,5R sempre que la seva relació aigua/ciment sigui menor o igual que 0,60, els fabricats amb ciment de classe resistent 32,5R o 42,5 sempre que la seva relació aigua/ciment sigui menor o igual que 0,50 o bé aquells en què s'utilitzi accelerant de forjat. La resta de els casos es consideren formigons d'enduriment normal.
Als formigons estructurals, la resistència de projecte fck no serà inferior a 20 N/mm² en formigons en massa, ni a 25 N/mm² en formigons armats o pretesats.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 4.1.7 CARACTERISTIQUES MECANIQUES. MÒDUL DE DEFORMACIO LONGITUDINAL.

Per a la determinació dels estats de corriments de l'estructura, s'han considerat els mòduls d'elasticitat longitudinal que es detallen:

- Càrregues instantànies o ràpidament variables.

$$E_j = 10.000 \sqrt{f_{cm,j}}$$

On:

$E_j$ : és el mòdul d'elasticitat inicial del formigó, a la edat de j dies, i

$f_{cm\,j}$ , : és la resistència mitja a compressió del formigó a l'edat de j dies en N/mm2. Aquesta resistència es relaciona amb la característica mitjançant l'equació

- Mòdul instantani $f_{cm,j} = f_{ck} + 8N/mm^2$ de deformació longitudinal secant:

$$E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

on: $_jE$ i $_{cmj}$

pren els mateixos valors que en el subapartat anterior, sempre i quan les tensions de servei no sobrepassin el valor 0.45 fcj, on fcj és la resistència característica a l'edat de j dies.

### 4.1.8 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES. RETRACCIÓ

La retracció és una deformació en el temps d'origen no tensional i es comptabilitza en aquells casos en els què és presumible una alteració del comportament de determinats elements, així com pretessats.

Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüència de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de $2.5*10^{-4}$.

Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació en les accions resultants són idèntics als tinguts en compte a les accions tèrmiques.

### 4.1.9 CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES. FLUÈNCIA

La fluència del formigó és una deformació en el temps que depèn del estat tensional. El seu efecte més important en el formigó és augmentar considerablement les fletxes i redistribució de les tensions, encara que aquest últim efecte és de segon ordre i, per tant, no es sol considerar a efectes de càlcul excepte en estructures pretessades.

El coeficient de fluència depèn de diversos paràmetres essent els més importants la humitat relativa i el denominat espessor mig (e). Aquest espessor es defineix com:

$$e = \frac{2A_c}{u}$$

On:

$A_c$ és l'àrea se la secció transversal i

$u$ és el perímetre en contacte amb l'atmosfera

La taula següent presenta el valor del coeficient de fluència a 10.000 dies i per tensions inferiors a 0,6 $f_{cm,\,t0}$ (on $f_{cm,\,t0}$ és la resistència mitja a l'edat de posat en càrrega de l'estructura).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Valors de coeficient de fluencia

| Edat de posat en càrrega t (dies) | Humitat relativa (%) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 50 | | | 60 | | | 70 | | | 80 | | |
| | Espessor mig (mm) | | | | | | | | | | | |
| | 50 | 150 | 600 | 50 | 150 | 600 | 50 | 150 | 600 | 50 | 150 | 600 |
| 1 | 5,4 | 4,4 | 3,6 | 4,8 | 4,0 | 3,3 | 4,1 | 3,6 | 3,0 | 3,5 | 3,1 | 2,7 |
| 7 | 3,8 | 3,1 | 2,5 | 3,3 | 2,8 | 2,3 | 2,9 | 2,5 | 2,1 | 2,5 | 2,2 | 1,9 |
| 14 | 3,3 | 2,7 | 2,2 | 2,9 | 2,4 | 2,0 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 1,7 |
| 28 | 2,9 | 2,4 | 1,9 | 2,6 | 2,1 | 1,8 | 2,2 | 1,9 | 1,6 | 1,9 | 1,7 | 1,5 |
| 30 | 2,5 | 2,1 | 1,6 | 2,2 | 1,9 | 1,5 | 1,9 | 1,7 | 1,4 | 1,6 | 1,4 | 1,3 |
| 90 | 2,3 | 1,9 | 1,5 | 2,0 | 1,7 | 1,4 | 1,8 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,3 | 1,2 |
| 365 | 1,8 | 1,4 | 1,2 | 1,6 | 1,3 | 1,1 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 0,9 |
| 1800 | 1,3 | 1,1 | 0,8 | 1,1 | 1,0 | 0,8 | 1,0 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |

L'efecte més important de la fluència i de la retracció en el formigó armat és en quant a la seva fletxa en el temps. Aquestes fletxes addicionals per les càrregues permanents o de llarga duració es poden estimar multiplicant la fletxa instantània pel següent factor.

$$\lambda = \frac{2}{1+50p'}$$

on $p'$ és la quantia geomètrica de l'armadura de compressió $sA'$ .

Aquest valor de fletxa addicional correspon a 5 o més anys.

4.1.10 COEFICENT DE POISSON

S'observa un valor de 0.2.

4.1.11 COEFICIENT DE DILATACIÓ TÈRMICA.

Es té en compte un valor igual a $10^{-5}$

4.2 ACER CORRUGAT

S'utilitza principalment per la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc.), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevades són les què es detallen a continuació:

4.2.1 LÍMIT ELÀSTIC DE L'ACER

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures del formigó es fixa en 510N/mm$^2$, segons el Codi Estructural.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

4.2.2. DIAGRAMA σ-ε DE CÀLCUL

Els diagrames tensió deformació considerats es representen a la figura 2, corresponents als acers de duresa natural i els deformats en fred. Per els primers es té en compte un diagrama biliniar, en el que el seu tram inclinat observa una pendent de E= 2.100.000 Kg/cm2, vàlid per a umbrals de tensió compresos entre

$$-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$$

essent $f_{yd}$ la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar en el límit elàstic detallat en 3.2.1. el coeficient de minoració de resistència.
Per als acers deformats en fred el diagrama observa un primer tram elàstic amb la mateixa pendent que la dels acers de duresa natural, i un segon tram no lineal, d'equació:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823\{\frac{\sigma}{f_{0.2}} - 0.7\}^5, para\ \sigma > 0.7 f_{0.2}$$

A on ε és la deformació unitària,
σ és la tensió,
E és el mòdul d'elasticitat i
$f_{0.2}$ és la tensió del material en període de càrrega, quan llur deformació total assoleix una component remanent de valor 0.2%.

Els filferros corrugats així com els B 500 T queden limitats segons la EHE a malles electrosoldades i elements no estructurals, estreps de subjecció o muntatge.

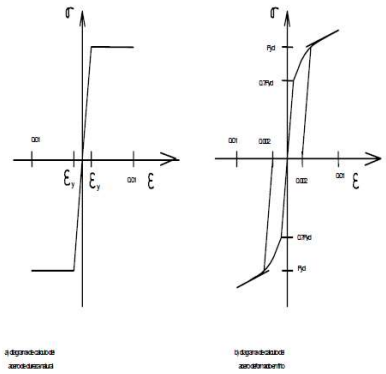


Figura 2.- Diagrames de càlcul de l'acer

4.2.3 CARACTERISTIQUES DEL MATERIAL I ASSAIGS

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions.

4.3 ACER LAMINAT

S'utilitza per a la confecció d'elements estructurals metàl·lics, tant principals com secundaris.
Les seves característiques més rellevant són les que es detallen:

4.3.1. RESISTÈNCIA DE CÀLCUL DE L'ACER

El límit elàstic considerat per al càlcul dels elements d'estructura metàl·lica són els que estableix la Norma DB SE-A, en l'article 4.2:

- acers S 275 JR 2.750 Kg/cm2
- acers S 355 JR 3.550 Kg/cm2

La resistència de càlcul resta també fixada en aquest mateix article, assolint valors coincidents amb els del límit elàstic abans esmentats.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

4.3.2 TIPUS D'ACER

L'acer utilitzat en els elements estructurals que constitueixen el projecte que s'adjunta és S 275 JR.

4.3.3 CONSTANTS ELÀSTIQUES DE L'ACER

Les constants elàstiques tingudes en consideració per el càlcul i comprovació de les seccions d'acer laminat són les següents:

* Mòdul d'elasticitat 210.000 N/mm2
* Mòdul d'elasticitat transversal. 81.000 N/mm2
* Coeficient de Poisson. N 0.3

4.3.4 COEFICIENT DE DILATACIO TERMICA

S'ha tingut en compte el valor 1.2 $10^{-5}$.

4.4 ESTRUCTURA DE FÀBRICA DE MAÓ.

4.4.1 MATERIALS

4.4.1.1. Peces

Les peces per fàbriques es designen per les seves mesures modulars (mesura nominal més amplada habitual de la junta). L'ús de morters de junta prima, o d'amplada inusual modifica la relació entre les mesures nominal i modular.

Les peces per a la realització de fàbriques es classifiquen en els grups definits al DB-SE- F a la taula 4.1.

Taula 4.1 Grup de peces

| Característica | Grup | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Massisa | Perforada | | Alleugerida | | Foradada | |
| | | Ceràmica | Formigó | Ceràmica | Formigó | Ceràmica | Formigó |
| Volum de forats (% del n brut) (1) | ≤ 25 | ≤ 45 | ≤ 50 | ≤ 55 | ≤60 (2) | ≤ 70 | |
| Volum de cada forat (% del brut) | ≤ 12,5 | ≤ 12,5 | ≤ 25 | ≤ 12,5 | ≤ 25 | ≤ 12,5 | ≤ 25 |
| Gruix combinat (% de l'amplada total) (3) | ≥ 37,5 | ≥30 | | ≥20 | | | |

(1) Els forats poden ser forats verticals que travessin les peces, rebaixos o ases.
(2) El límit del 55% per les peces de ceràmica i del 60% per les de formigó pot augmentar-se si es disposa d'assaigs que confirmin que la seguretat de les fàbriques no es redueix de manera significativa.
(3) El gruix combinat és la suma dels gruixos de les parets i tabicons d'una peça, mesurats perpendicularment a la cara del mur.

La disposició de forats serà tal que eviti riscos d'aparició de fissures en envanets i parets de la peçadurant la fabricació, transport o col·locació.

Per la fàbrica de bloc de formigó, la resistència carcterística de la peça serà com a mínim de 10 $N/mm^2$, la resistència del morter serà com a mínim de 7,5 $N/mm^2$ i, per tant, la resistència característica de l'obra de bloc de formigo será de 3 $N/mm^2$. Tanmateix, en la realitat, donat que els buits estarán omplerts de formigo en massa i connectors, la resistencia del muret será molt superior.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Per a la fàbrica de maó perforat, segons la taula 4.4 del Document Basic SE-F i considerant un tipus de morter aproximadament amb una resistencia de 7,5 N/mm$^2$ , es pot adoptar una resistència característica de 5 N/mm$^2$.
Per a la fabrica de termoargila, la resistencia carcateristica de la peça será com a mínim de 15 N/mm$^2$, la resistència del morter será com a mínim de 7,5 N/mm$^2$ i, per tant, la resistència característica de l'obra ceràmica alleugerida será de 3,4 N/mm$^2$.

4.4.1.2. Morters
Els morters per fàbriques poden ser ordinaris, de junta prima o lleugers. El morter de junta prima es pot emprar quan les peces es rectifiquin o es modelin i permetin construir el mur amb esteses de gruix entre 1 i 3mm.

Els morters ordinaris es poden especificar per:

a. Resistència: Es designen amb la lletra M seguida de la resistència a compressió en N/mm².
b. Dosificació en volum: Es designen per la proporció, en volum, dels components fonamentals (per exemple 1:1:5 ciment, cal y sorra). L'elaboració ha d'incloure les addicions, els additius i la quantitat d'aigua, amb els que es suposa que s'obté el valor de $f_m$ suposat.

El morter ordinari per fàbriques convencionals no serà inferior a M1. El morter ordinari per fàbrica armada o pretesada, els morters de junta prima i els morters lleugers, no seran inferiors a M5. En qualsevol cas, per evitar trencaments fràgils dels murs, la resistència a compressió del morter no pot ser superior al 0.75 de la resistència normalitzada de les peces.

4.4.1.3. Formigó
El formigó emprat pel replè de forats de la fàbrica armada es caracteritza, a efectes de càlcul, pels valors de fck (resistència característica a compressió) i Fcvk (resistència característica al tall) associat a l'anterior per a l'aplicació del DB-SE-F, de la taula 4.2.

**Taula 4.2 Resistència del formigó**

| Resistència característica a compressió fck (N/mm$^2$) | 20 | 25 |
|---|---|---|
| Resistència característica a tall fcvk (N/mm$^2$) | 0,39 | 0,45 |

El tamany màxim de l'àrid no serà major de 10mm quan el formigó reompli forats de dimensió no menor de 50mm, o quan el recobriment de les armadures estigui entre 15 i 25mm. No serà major de 20mm quan el formigó reompli forats de dimensió no menor de 100mm o quan el recobriment de l'armadura no sigui menor de 25mm.

4.4.1.4 Armadures
A més dels acers establerts a l'EHE-08, es consideren acceptables els acers inoxidables segons UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 i UNE EN 845-3:2001, i per pretesar els de EN 10138.

El galvanitzat, o qualsevol tipus de protecció equivalent, haurà de ser compatible amb les característiques de l'acer a protegir, no afectant-les desfavorablement.

Com a valor mitjà del mòdul d'elasticitat de l'acer, es pot prendre el de 200kN/mm².

La resistència característica de l'ancoratge per adherència de les armadures es pot obtenir de la taula 4.3.

Armadures confinades són les incloses en seccions de formigó de dimensions no menors de 150mm, o quan el formigó es trobi confinat entre peces. Les poc confinades són les incloses en morter, o en seccions de formigó amb dimensions menors de 150mm, o quan el formigó no estigui confinat entre peces. Els valors indicats valen per formigons de major resistència.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Taula 4.3 Resistència característica de l'ancoratge d'armadures (N/mm$^2$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Tipus de confinament** | **Poc confinada** | | | | **Confinada** |
| **Morter** | **M5-M9** | **M10-M14** | **sM15-M19** | **M20** | |
| **Formigó** | **-** | **-** | **-** | **HA25** | **HA25** |
| Barres llises d'acer | 0,7 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 |
| Barres corrugades d'hacer al caroniinoxidable | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 4,1 |

Per armadures prefabricades, com les armadures d'estesa, a manca de dades específiques, com la resistència característica dels ancoratges es pot considerar la resistència característica dels ancoratges de les barres longitudinals.

### 4.4.2 DURABILITAT

La durabilitat d'un pany de fàbrica és la capacitat per suportar, durant el període de servei per el que ha estat projectat l'edifici, les condicions físiques i químiques a les que estarà exposat. La carencia d'aquesta capacitat podria ocasionar nivells de degradació no considerats en l'anàlisi estructural, deixant la fàbrica fora d'ús.

L'estratègia dirigida a assegurar la durabilitat considera:

a. La clase d'exposició a la que es trova sotmès l'element
b. Composició, propietats i comportament dels materials.

#### 4.4.2.1 Adequació dels materials

Al marge del que s'especifica per a ells en els diversos apartats, han de respectar les restriccions que estableix la taula 3.3.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Taula 3.3 Restriccions d'ús dels components de les fàbriques

| Elements | Classes d'exposició | | | | | | | | | | | | | Temp. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Generals | | | | | | | Específiques | | | | | | | |
| | I | IIa | IIb | IIIa | IIIb | IIIc | IV | Qa | Qb | Qc | H | F | E | B | A |
| **Peces** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maó massís o perforat. Extrusió. Categoria I. | - | - | - | - | - | - | - | - | R | R | - | R | R | - | - |
| Maó massís o perforat. Extrusió. Categoria II. | - | D | - | D | D | R | R | D | R | R | R | D | X | - | - |
| Maó massís artesanal. Categories I o II. | - | D | D | R | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | - |
| Bloc de formigó escumat. | - | D | D | X | X | X | X | X | X | X | D | X | X | - | D |
| Bloc de formigó amb ciment CEM III i CEM IV. | - | - | - | - | - | - | R | R | X | X | R | R | X | - | R |
| **Morters** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ciment Portland CEM I amb plastificant. | - | D | D | X | X | X | X | X | X | X | D | X | R | - | D |
| Ciment addició CEM II amb plastificant. | - | - | R | R | R | X | X | R | X | X | D | X | X | - | D |
| Alt forn i/o putzolànic CEM III amb plastificant. | - | - | - | - | - | - | - | - | R | R | D | R | X | - | D |
| Mixte de CEM II i cal. | - | R | R | X | X | X | X | X | X | X | X | R | X | - | D |
| De cal. | - | R | R | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | - |
| **Elements d'enllaç** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acer inox austenític. | - | - | - | - | - | - | X | - | R | X | - | - | - | - | - |
| Acer inox ferrític. | - | D | R | R | X | X | X | X | X | X | R | R | R | - | R |
| Acer autoprotegit zincat de 140µm. | - | D | D | R | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |
| Acer autoprotegit zincat de 90µm. | - | D | D | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |
| Acer autoprotegit gruixut zincat de 20µm. | - | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | - | X |
| Acer zincat <20µm protegit amb resina. | - | R | R | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | R | X |

- Sense restriccions R:Amb algunes reserves D:Es pot utilitzar si es protegeix X:No es pot utilizar B:Temperatures superiors a 100ºC A:Temperatures d'incendi, superiors a 900ºC

4.4.2.2 Armadures

Amb acer galvanitzat, o en classes III, IV o Q en qualsevol subclasse amb acer inoxidable austenític, és suficient un recobriment mínim de 15mm. Per galvanitzat s'entén el d'una capa de mínim 900g/m² de zenc. Una protecció equivalent és una capa de zenc de 60g/m² i una capa d'epoxi de gruix mínim de 80µm i gruix mitjà de 100µm. Un equivalent a l'acer inoxidable austenític massís, a efectes de protecció, es pot obtenir revestint l'acer al carboni amb un mínim d'1mm d'acer inoxidable austenític.

Els tractament de protecció es realitzaran després de conformades les barres tenint en compte que no es deteriorin al llarg dels procés d'execució posterior.
Per les armadures d'estesa, en classe I, es poden utilitzar armadures d'acer al carboni sense protecció. Per les classes IIa i IIb, s'han d'utilitzar armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanitzat fort o protecció equivalent, a menys que la fàbrica estigui acabada mitjançant un enfoscat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica no sigui inferior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura no sigui inferior a 30mm, en aquest cas es podran utilitzar armadures d'acer al carboni sense protecció. Per les classes III, IV, H, F i Q, en totes les seves subclasses les armadures d'estesa seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.

En qualsevol cas:

a. El gruix mínim del recobriment de morter respecte a l'extrem exterior, no serà menor de15mm.
b. El recobriment de morter, per sobre i per sota de l'armadura d'estesa, no serà menor de 2mm.
c. L'armadura es disposarà de manera que es garanteixi la constància del recobriment.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Els extrems tallats de tota barra que constitueixi una armadura, a excepció de les d'acer inoxidable, han de tenir el recobriment que correspongui en cada cas o la protecció equivalent.

En el cas de les cambres reomplertes o dels especejaments de fàbrica diferents als habituals, el recobriment no serà inferior a 20 mm ni el seu diàmetre.

4.4.3 BASES DE CÀLCUL

4.4.3.1. Caracteristiques de la fàbrica

Tipus de peça..... Blocs alleugerits
Resistència normalitzada de les peces fb..... ..... 10 N/mm2
Morter..... M 7.5

4.4.3.2. Categooria d'execució

A efectes de càlcul es consideren tres categories d'execució: A, B i C, d'acord amb el que s'estableix a l'apartat 8.2.1 del DB SE-F.
En els elements de fàbrica armada s'especificaran tant sols les classes A o B. En els elements de
fàbrica pretesada s'especificarà classe A.
La categoria considerada en projecte ha estat:
Murs de fàbrica.....Categoria B

4.4.3.3 Rèsistencia a compressió

La resistència característica a compressió de la fàbrica, fk, corresponent a un esforç normal a les esteses, es podrà prendre per referència als valors de la taula 4.4, que recull els casos més usuals, o en general, deduir-la del les expressions següents:
Per fàbriques executades amb morter ordinari: $f_k = K \cdot f_{b\,0.65} \cdot f_{m\,0.25}$
Amb, $f_m$ no major a 20 N/mm2 ni a $2f_b$
Per fàbriques amb morter de junta prima: $f_k = 0{,}8 \cdot f_{b\,0.85}$
Per fàbriques amb morter lleuger: $f_k = K \cdot f_{b\,0.85}$

**Taula 4.4 Resistència característica a compressió de fabriques usuals f k (N/mm2)**

| **Resistència normalitzada de les peces, fb (N/mm$^2$)** | **10** | | **15** | | **20** | | **25** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Resistència del morter, fm (N/mm$^2$)** | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| Maó massís amb junta prima | 5 | 5 | 7 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| Maó massís | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 10 |
| Maó perforat | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Blocs alleugerits | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Blocs foradats | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 |

4.4.3.4 Quan la sol·licitació sigui paral·lela a les esteses, la resistència característica a compressió pot determinar-se segons les fórmules anteriors, adoptant com a resistència normalitzada a compressió f b de la peça la corresponent a aquesta direcció.

La resistència característica a compressió considerada per a la fàbrica ha estat de: 4 N/mm2.

4.4.3.5 Resistència a tallant



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Com a resistència característica a tallant, fvk, d'una fàbrica amb morter ordinari i juntes plenes es pot prendre:

Morter ordinari i juntes plenes $f_{vk} = f_{vko} + 0{,}36 \cdot \sigma_k \leq 0{,}065\, f_b$
Morter ordinari i junt vertical a topall $f_{vk} = f_{vko} + 0{,}45 \cdot \sigma_k \leq 0{,}045\, f_b$
Morter ordinari i estesa buida $f_{vk} = f_{vko}\, g/t + 0{,}36 \cdot \sigma_{kd} \leq 0{,}050\, f_b$

Sense superar el valor límit de la taula 4.5, on:

$f_{vko}$ és la resistència a tall pur, amb tensió de compressió nul·la, que pot determinar-se de la taula 4.6 per a morters ordinaris

$\sigma_k$ si hi ha compressió, la tensió característica normal mitja perpendicular al pla, deguda a la compressió deguda a les càrregues permanents sobre el nivell considerat

$f_b$ és la resistència normalitzada a compressió de les peces de fàbrica, amb l'esforç actuant perpendicular al pla

g/t en fàbrica d'esteses buides, la relació d'amplada total de les dues bandes de morter, cadascuna d'amplada no menor a 30 mm, en els extrems exteriors de la peça, massissa, a amplada total del mur

Taula 4.5 Resistència característica a tallant per fabriques de morter ordinari

| Tipus de peces | Morter | $F_{vko}$ (N/mm$^2$) | | | Límit de $f_{vk}$ (N/mm$^2$) (1) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M1 | M2,5 | M10 | M1 | M2,5 | M10 |
| **Massisses** | Maó ceràmic | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 1,2 | 1,5 | 1,7 |
| | Pedra natural | 0,1 | 0,15 | - | 1,0 | 1,0 | - |
| | Altres | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 1,2 | 1,5 | 1,7 |
| **Perforades** | Maó ceràmic | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 1,4* | 1,2* | 1,0* |
| | Altres | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 1,4* | 1,2* | 1,0* |
| **Alleugerides** | | 0,1 | 0,15 | 0,2 | 1,4* | 1,2* | 1,0* |
| **Foradades** | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | ** | ** | ** |

4.4.3.6 *La menor de les resistències longitudinals a compressió; ** Sense més limitacions que les donades per l'equació 4.1, (1) Per a nafres a os, o amb estesa foradada, el valor és el 70% del consignat.

La resistència característica a tallant considera ha estat: 0,2 N/mm2.

4.4.3.7 Resistència a flexió

En funció del plànol de trencament, es poden considerar dues resistències característiques a flexió:

a. fxk1, si el plànol de trencament és paral·lel a les esteses
b. fxk2, si el plànol de trencament és perpendicular a les esteses

Com a resistència característica a flexió de la fàbrica es poden prendre els valors de la taula 4.6.

**Taula 4.6 Resistència a flexió de la fàbrica (N/mm2)**

| Tipus de peça | Morters ordinaris $f_m$<5N/mm2 | | Morters ordinaris $f_m \geq$ 5N/mm2 | | Morters de junta prima | | Morters lleugers | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $f_{xk1}$ | $f_{xk2}$ | $f_{xk1}$ | $f_{xk2}$ | $f_{xk1}$ | $f_{xk2}$ | $f_{xk1}$ | $f_{xk2}$ |
| Ceràmica | 0,10 | 0,20 | 0,10 | 0,40 | 0,15 | 0,15 | 0,10 | 0,10 |
| Sílico-calcàrees | 0,05 | 0,20 | 0,10 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | - | - |
| Formigó ordinari<br>Formigó cel·lular | 0,05 | 0,20 | 0,10 | 0,40 | 0,20 | 0,30 | - | - |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| d'autoclau | 0,05 | 0,40 | 0,10 | 0,40 | 0,15 | 0,20 | 0,10 | 0,15 |
| Pedra artificial | 0,05 | 0,40 | 0,10 | 0,40 | - | - | - | - |
| Pedra natural | 0,05 | 0,20 | 0,10 | 0,40 | 0,15 | 0,15 | - | - |

4.4.3.8 Deformabilitat

El diagrama tensió-deformació de la fàbrica té la forma genèrica que es representa a la figura 4.2-a. Com a diagrames de càlcul es poden adoptar els de les figures 4.2-b o 4.2-c. Les fàbriques amb peces alleugerides o foradades poden presentar trencament fràgil abans de desenvolupar una branca horitzontal i per tant no es pot utilitzar aquesta part del diagrama 4.2-b ni 4.2-c.

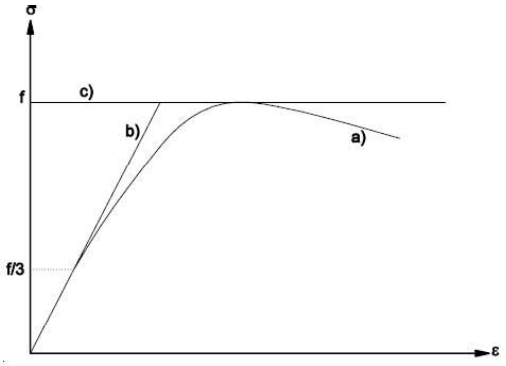



Figura 4.2. Diagramas de tensión a deformación o de las fábricas

Com a mòdul d'elasticitat secant instantani, E, d'una fàbrica es pot prendre igual a 1000 fk. Pels càlculs d'estats límits de servei, es pot multiplicar el valor E pel factor 0,6. Per determinar deformacions diferides, el mòdul a utilitzar es pot deduir del mòdul d'elasticitat per deformacions instantànies multiplicat per el coeficient de fluència que es dedueix de la taula 4.7.

Com a mòdul d'elasticitat transversal, G, pot agafar-se el 40% del mòdul d'elasticitat E.

**Taula 4.7 Deformabilitat de les fabriques**

| Tipus de peça | Coeficient final de fluència φ∞ (1) |
|---|---|
| Ceràmica | 1 |
| Silico-Calcaris | 1,5 |
| Formigó ordinari i pedra artificial | 1,5 |
| Formigó d'àrid lleuger | 2 |
| Formigó cel·lular d'autoclau | 1,5 |
| Pedra natural | 0 |

(1) Quocient de dilatació final per fluencia entre la dilatació instantània

4.4.3.9 Secció de càlcul

En el gruix de càlcul del mur no s'inclouen els revestiments excepte indicació en contra, específica, contemplada en projecte i al Pla de Manteniment de l'edifici.

A les fàbriques amb peces massisses o perforades, les regates que respectin les limitacions de la taula 4.8 no redueixen l'espessor de càlcul, a efectes d'avaluació de la seva capacitat. En murs de dues fulles es sumaran les intervencions efectuades a cadascuna de les seves fulles.

No s'admeten regates horitzontals o inclinades de longitud superior a 1250 mm.

Si una regata o rebaix no produeix una pèrdua superior al 25% de la secció transversal real, es podrà considerar que la capacitat resistent és proporcional a aquesta pèrdua.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Taula 4.8 Dimensions de regates i rebaixos (mm) que no redueixen l'espessor de càlcul**

| Espessor del mur (mm) | Ample de regates verticals (1) | Profunditat de regates horitzontals o inclinades longitud<1250 mm |
|---|---|---|
| 115 | 100 | 0 |
| 116-175 | 125 | 0 |
| 176-225 | 150 | 10 |
| 226-300 | 175 | 15 |
| Més de 300 | 200 | 20 |

(1) La profunditat d'una regata o rebaix, inclosa la de qualssevol perforacio´que s'assoleixi, és de 30 mm.

4.4.3.10 Resistència de càlcul

D'acord amb el DB-SE-F, la resistència de càlcul és igual a la característica dividida pel coeficient parcial de seguretat, γM , aplicable al cas, segons la següent taula :

**Coeficients parcials de seguretat (γM)**

| Situacions persistents i transitòries (1) | | | Categoria de l'execució A | B | C |
|---|---|---|---|---|---|
| Resistència de la fàbrica | Cat. Control de fabricació (2) | I | 1,7 | 2,2 | 2,7 |
| | | II | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| Resistència de claus i lligams | | | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| Ancoratge de l'acer d'armar | | | 1,7 | 2,2 | |
| Acer (armadura activa i passiva) | | | 1,15 | 1,15 | |

(1) Per les comprovacions en situació extraordinària, els coeficients de claus i lligams són els mateixos; de les fàbriques els coeficients són 1,2 1,5 y 1,8 respectivament per les categories A B i C.
(2) Categories segons 8.1.1. del DB SE-F.

Pel formigó de reblert s'utilitzarà com a valor de c aquell que coincideixi amb el valor γM corresponent a les peces de la fàbrica situades on s'utilitza aquest reblert.

4.4.4 ESTATS LÍMITS ÚLTIMS

Als anàlisis de comportament de murs en estat límit de trencament es podrà adoptar un diagrama de tensió a deformació del tipus rígid-plàstic.

Poden analitzar-se independentment parts o elements aïllats de l'estructura, si es considera la seva disposició espacial i la interacció amb la resta.
El comportament suposat per les unions, connexions e interaccions en el model d'anàlisi s'ajustarà al comportament real.

L'estructura de murs es dissenyarà per que pugui resistir esforços laterals, d'acord amb els càlculs d'estabilitat global.

4.4.4.1 Murs sotmesos a càrrega vertical



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

A tot pany d'un mur de fàbrica, la compressió vertical de càlcul, $N_{sd}$, serà menor o igual que la seva resistència vertical de càlcul, $N_{Rd}$, és a dir:

$$N_{sd} \leq N_{Rd}$$

En murs d'una fulla (o de dues fulles unides rígidament), la capacitat resistent vertical de càlcul a compressió vertical, NRd, per unitat de longitud, val:

$$N_{Rd}=\Phi\, t\, f_d$$

On,

Φ És el factor de reducció de l'espessor del mur per efecte de la seva esveltesa i/o de l'excentricitat de la càrrega que es calcula segons l'apartat 5.2.4 del DB-SE-F

t És l'espessor del mur

$f_d$ És la resistència de càlcul a compressió de la fàbrica.

En murs de dues fulles es comprovarà cada fulla per separat.

4.4.4.2 Murs sotmesos a tallant

L'esforç tallant de càlcul aplicat, $V_{sd}$, serà menor o igual que l'esforç tallant resistent ,$V_{Rd}$, és a dir:

$$V_{sd} \leq V_{Rd}$$

Es considerarà la combinació de l'esforç normal i de l'esforç tallant més desfavorable de les següents:

a. En el mur, l'esforç normal, per efecte de les càrregues verticals, aplicat amb l'excentricitat deguda a la flexió que causen les accions horitzontals.
b. A cada ala, l'esforç normal.
c. En el mur, l'esforç tallant horitzontal.
d. A la unió del mur amb cada ala, l'esforç tallant vertical (rasant) màxim

La capacitat resistent de càlcul a esforç tallant val:

$$V_{Rd}=V_{Rd1}+V_{Rd2}$$

4.4.4.3 Murs amb accions laterals locals

En qualssevol direcció, el moment de càlcul aplicat, $M_{sd}$, serà menor o igual que el moment resistent, $M_{Rd}$, és a dir:

$$M_{sd} \leq M_{Rd}$$

Com a valor de MRd pot considerar-se:

-Com a peça a flexió, si no hi ha compressió: $M_{Rd} = f_{xd} \cdot z$

-Com a peça a flexió, si hi ha compressió: $M_{Rd} = (f_{xd} + \sigma_d) \cdot z$

-Com arc: $M_{Rd} = N_{ad} \cdot r / 2$

Sent,

z Mòdul resistent elàstic a flexió de la secció bruta, igual a t2/6; en un mur apilastrat, s'adoptarà com a longitud de resalt no més del dècim de l'alçada, pels sustentats en cap i base, i un cinquè pels lliures en cap

σd Valor de càlcul de la tensió mitja de compressió del mur, a la secció que correspongui

Nad Capacitat d'empenta de l'arc

r Alçada de l'arc

Com a biga vertical, si no es pot comptar amb la resistència a tracció, com és el cas dels murs de càrrega, on el fracàs del mur pot suposar el col.lapse de l'estructura, o amb acció sísmica:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{Rd}=N_d \cdot (t-2e-N_d / f_d) / 2$$

Sent,

Nd Valor de càlcul de la compressió vertical del mur deguda a les accions verticals
t L'espessor del mur
e L'excentricitat de la compressió, deguda a les accions verticals

4.4.4.4. Fàbrica armada a flexió

En tot el que afecta a les armadures actives o passives, i models de capacitat resistent de la secció, es seguiran, en el que no es contradigui al DB SE-F, les prescripcions de norma de formigó vigent, del Codi Estructural.

Els paràmetres de deformabilitat del formigó de replè es consideraran iguals als de la fàbrica.

Quan una zona inclogui part de fàbrica i part de formigó, es prendrà com a resistència de càlcul la del material de menor resistència.

4.4.5.ESTATS LÍMITS DE SERVEI

En tot cas es comprovarà que, sota les combinacions d'accions de tipus freqüent, no existeixen deformacions verticals entre dos punts qualsevol d'un mateix pany que superin 1/1000 de la distància que els separa.

## 5. COEFICIENTS DE SEGURETAT

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials utilitzats, com a les accions que sol·licitaran a l'estructura. Ambdós es detallen a continuació:

5.1. COEFICIENTS DE MINORACIÓ DE RESISTÈNCIES.

Els coeficients de minoració de resistència graven de manera diferent als elements, en funció de diversos paràmetres, dels quals el més rellevant és el tipus de material que els constitueixen. Per cada cas es té:

5.1.1. FORMIGÓ ARMAT.

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència fa falta distingir entre els que s'apliquen directament sobre el formigó i els que ho fan sobre l'acer d'armar. Donat que el nivell de control dels elements d'estructura de formigó armat és normal, el coeficient a aplicar sobre el formigó és 1.5. De la mateixa manera, el coeficient a aplicar sobre el acer és **1.15.**

5.1.2 COEFICIENTS DE MAJORACIÓ DACCIONS.

Paral·lelament als anteriors, els de majoració d'accions depenen del material. Amb aquest criteri s'observen els coeficients que a continuació es detallen:

5.1.3 FORMIGÓ ARMAT

El valor de càlcul de las accions en formigó armat y segons la EHE pels diversos estats límits últims, s'obté majorant las càrregues característiques per coeficients parcials de seguretat. Així el valor de càlcul es defineix com :

$$F_d = \gamma_G \, \psi_i \, F_k$$

$F_k$ : és el valor de la càrrega característica segons es defineix en la Norma DB-SE-AE "Acciones en la edificación".
$\Psi_i$ : és un coeficient que té en compte la variabilitat de l'acció i que defineix en la taula següent.
$\gamma_G$ : és el coeficient parcial de seguretat de l'acció considerada definida en la taula següent en



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

funció del nivell control.

Coeficients de combinació Ψ

| ÚS DE L'ELEMENT | $\Psi_0$* | $\Psi_1$** | $\Psi_2$*** |
|---|---|---|---|
| **A. TERRATS** | | | |
| No accessibles o només per conservació | | | |
| Accessibles | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| **B. HABITATGES** | s/ús | s/ús | s/ús |
| Habitacions | | | |
| Escales I accessos públics | | | |
| Balcons volats | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| **C. HOTELS, HOSPITALS, PRESONS, ETC.** | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Zones de dormitoris | | | |
| Zones públiques, escales i accessos | | | |
| Locals de reunió i d'espectacle | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Balcons volats | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| **D. OFICINES I COMERÇOS** | s/ús | s/ús | s/ús |
| Locals privats | | | |
| Oficines públiques | | | |
| Botigues | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Galeries comercials, escales i accessos | 0,7 | 0,5 | 0,3 |
| Locals de magatzem | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| Balcons volats | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| | 1,0 | 0,9 | 0,8 |
| **E. EDIFICIS DOCENTS** | s/ús | s/ús | s/ús |
| Aules, despatxos i menjadors | | | |
| Escales i accessos | | | |
| Balcons volats | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| **F. ESGLÉSIES, EDIFICIS DE REUNIÓ I D'ESPECTACLES** | s/ús | s/ús | s/ús |
| Locals amb seients fixos | | | |
| Locals sense seients fixos, tribunes, escales | | | |
| Balcons volats | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| **5.1. SOBRECÀRREGUES D'ÚS EN CALÇADES I GARATGES** | s/ús | s/ús | s/ús |
| **G. CALÇADES Y GARATGES** | | | |
| Àrees amb vehicles de pes $\leq$ 30 kN | | | |
| Àrees amb vehicles de pes $>$ 30 kN y $\leq$ 160 kN | 0,7 | 0,7 | 0,6 |
| | 0,7 | 0,5 | 0,3 |

* Valor de l'acció quan actua aïlladament o amb alguna altra acció variable.
** Valor de l'acció que es sobrepassat en només períodes de curta duració respecte a la vida útil, o valor freqüent.
*** Valor de l'acció que es sobrepassat durant una gran part de la vida útil o valor quasi permanent.

Per accions permanents i per accions accidentals Ψ = 1



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

El coeficient parcial de seguretat ($\gamma$ ) s'obté segons

| TIPUS D'ACCIÓ | Nivell de control d'execució | | |
|---|---|---|---|
| | Intens | Normal | Reduït |
| Permanent | $\gamma_G = 1{,}35$ | $\gamma_G = 1{,}50$ | $\gamma_G = 1{,}60$ |
| Pretesat | $\gamma_P = 1{,}00$ | $\gamma_P = 1{,}00$ | --- |
| Permanent de valor no constant | $\gamma_{G^*} = 1{,}50$ | $\gamma_{G^*} = 1{,}60$ | $\gamma_{G^*} = 1{,}80$ |
| Variable | $\gamma_Q = 1{,}50$ | $\gamma_Q = 1{,}60$ | $\gamma_Q = 1{,}80$ |

De forma que simplificada els coeficients de majoració d'accions pel cas freqüent de control normal son

-càrregues permanents 1,5
-càrregues de valor no constant 1,6
-càrregues variables 1,6
-pretesat 1,0

## 6. FONAMENTS

### 6.1 DEFINICIÓ I JUSTIFICACIÓ DE LA TIPOLOGIA DE FONAMENTACIÓ

Fonamentació profunda mitjançant micropilots IRS, sistema autoperforant Ischebeck de diàmetre D150mm, d'una profunditat entre 10m i 15m des de la base del cep (veure plànol E01 del projecte) i una beurada de ciment 30N/mm2, amb plaues d'ancoratge de dimensions 140x140x35mm fixades amb femelles Ischebeck per barra 73/53.

### 6.2 DESCRIPCIÓ DEL TERRENY I ESTUDI GEOTÈCNIC

S'ha aportat pel promotor estudi geotècnic Activa Ingenieria y Geservicios S.L., Març 2017. José Romera Flores, geòleg col·legiat 4216.

S'ha realitzat estudi geotècnic, per corroboirar l'anterior realitzat per l'empresa G3 Desenvolupament Territorial S.L., amb el núm. expedient 3001177 de data 20/02/2023 en el que es descriu en el punt de sondeig, tocant a la gradería existent que existeixen dues unitats en el material del subsòl:
Unitat A formada per llims sorrencs i argilosos amb potencies entre 2 i 8m. Densitat fluixa i capacitat baixa.
Unitat B formada per llism sorrencs amb graves amb potències entre la unitat A i cota de 10m. Densitat mitja, capacitat mitja.

### 6.3 AGRESIVITAT DEL TERRENY O AIGUA RESPECTE AL FORMIGÓ

AGRESSIVITAT TERRENY – FORMIGÓ: DÈBIL

### 6.4 BASES DE CÀLCUL

El comportament de la fonamentació s'ha comprovat davant la capacitat portant (Estats Límit Últims) i davant la seva aptitud per al servei (Estat Límit de Servei).
Les situacions de dimensionat s'han classificat en:

- Persistents, amb referència a les condicions normals d'ús.
- Transitòries, amb referència a unes condicions aplicables durant un breu període de temps (com la manca de drenatges durant la construcció, etc).
- Extraordinàries, inclòs el sisme.

#### 6.4.1 ESTATS LÍMITS

<u>6.4.1.1 Estats límits últims</u>



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

A més dels considerats a l'apartat 3.2.1 del DB-SE-Bases de càlcul, s'han tingut en compte els següents:

- Estabilitat
- Resistència
- Capacitat estructural

6.4.1.2 Estats Límits de servei

Pel que fa als estats límit de servei per a les fonamentacions, d'acord amb el DB-SE Fonaments, s'han considerat:

•Els moviments excessius de la fonamentació que puguin induir esforços i deformacions anormals a la resta de l'estructura que recolzen.

•Les vibracions que en transmetre's a l'estructura puguin produir manca de comoditat a les persones o reduir l'eficàcia funcional.

•Els danys o deterioraments que puguin afectar negativament a l'aparença, a la durabilitat o a la funcionalitat de l'obra.

6.4.2 VERIFICACIONS BASADES EN COEFICIENTS PARCIALS. COMBINACIONS

6.4.2.1 Estats Límits últims

Els valors de càlcul que cal tenir en compte per a les accions s'han obtingut d'acord amb la relació:

On:

- $\mathbf{E}_d$ és el valor de càlcul de les accions.
- $_E$ és el coeficient parcial d'efecte de les accions.
- $_F$ és el coeficient parcial de les accions.
- $_M$ és el coeficient parcial per a les propietats dels materials.
- $\mathbf{F}_{repr}$ és el valor representatiu de les accions que intervenen a la situació de dimensionat que cal considerar.
- $\mathbf{X}_K$ és el valor característic dels materials
- $\mathbf{a}_d$ és el valor de càlcul de les dades geomètriques.

Pel que fa al valpir de càlcul de la resistència del terreny, el determinarem mitjançant l'expressió:

$$E_d = \gamma_E \cdot E\left(\gamma_F \cdot F_{repr}; \frac{X_K}{\gamma_M}; a_d\right)$$

On:

- $_R$ és el coeficient parcial de resistència.

Per a ambdós casos, el DB facilita la següent taula de coeficients parcials:

**Taula 2.1 DB-SE-Fonaments Coeficients de seguretat parcials per a elements de fonamentació i contenció**

| Situació de dimensionat | Tipus Estat Límit | Materials | | Accions | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | R | M | E | F |
| | Enfonsament | 3,0(1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Esllavissament | 1,5(2 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Bolc | | | | |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Persistent o transitòria | Accions estabilitzadores | 1,0 | 1,0 | 0,9[3] | 1,0 |
| | Accions desestabilitzadores | 1,0 | 1,0 | 1,8 | 1,0 |
| | Estabilitat global | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 1,0 |
| | Capacitat estructural | - [4] | - [4] | 1,6[5] | 1,0 |
| | Pilons | | | | |
| | Arrencament | 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Trencament horitzontal | 3,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Pantalles | | | | |
| | Estabilitat fons excavació | 1,0 | 2,5[6] | 1,0 | 1,0 |
| | Sifonament | 1,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Rotació o translació | | | | |
| | Equilibri límit | 1 | 1,0 | 0,6[7] | 1,0 |
| | Model de Winkler | 1 | 1,0 | 0,6[7] | 1,0 |
| | Elements finits | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| Extraordinaria | Enfonsament | 2,0[8] | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Esllavissament | 1,1[2] | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Bolc[2] | | | | |
| | Accions estabilitzadores | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 1,0 |
| | Accions desestabilitzadores | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 1,0 |
| | Estabilitat global | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| | Capacitat estructural | - [4] | - [4] | 1,0 | 1,0 |
| | Pilons | | | | |
| | Arrencament | 2,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Trencament horitzontal | 2,3 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | Pantalles | | | | |
| | Rotació o traslació | | | | |
| | Equilibri límit | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 |
| | Model de Winkler | 1,0 | 1,0 | 0,8 | 1,0 |
| | Elements finits | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |

Notes:

[1] Als pilons es refereix a mètodes basats en assaigs de camp o fórmules analítiques (llarg termini), per a mètodes basats en fórmules analítiques (curt termini), mètodes basats en proves de càrrega fins a trencament i mètodes basats en proves dinàmiques de clavament amb control electrònic del clavament i contrast amb proves de càrrega, el valor adoptat és 2,0

[2] Aplicació en fonaments directes i murs

[3] En fonaments directes, excepte que es justifiqui el contrari, no s'ha considerat l'empenta passiva.

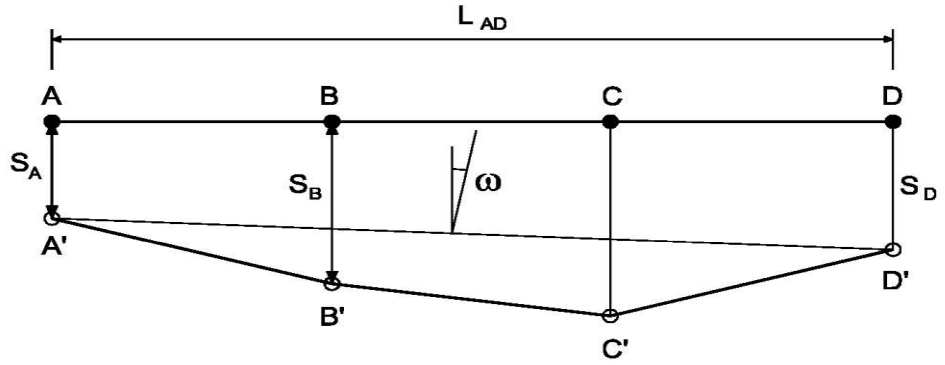
[4] Els corresponents dels Documents Bàsics relatius a la seguretat estructural dels diferents materials.

[5] S'ha aplicat a elements de formigó estructural, el nivell d'execució dels quals és intens o normal, segons el Codi Estructural. En els casos en què el nivell de control d'execució és reduït, el coeficient E adoptat per a les situacions persistents o transitòries, és 1,8.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

(6) El coeficient M serà igual a 2,0 atès que no existeixen edificis o serveis sensibles als moviments prop de la pantalla.
(7) Afecta a l'empenta passiva.
(8) Als pilons es refereix a mètodes basats en assaigs de camp o fórmules analítiques; per als mètodes basats en proves de càrrega fins a trencament i els mètodes basats en proves dinàmiques de clavament amb control electrònic del clavament i contrast amb proves de càrrega, el valor adoptat és 1,5.




6.4.3.2 Estats Límits de Servei

S'han emprat els següents paràmetres que cal verificar per als estats límit que es defineixen al gràfic:

- Assentaments, s
- Assentaments diferencials, ds
- Distorsió angular, b
- Inclinació respecte a la vertical, w
- Desplaçament horitzontal, x
- Desplaçament horitzontal diferencial, dx
- Distorsió horitzontal, e
- Vibracions de poca durada
- Vibracions estacionàries

En base a aquests paràmetres s'ha verificat:

- El moviment de la fonamentació, segons el tipus d'estructura i els materials de l'edifici.
- La distribució de càrregues
- El procés constructiu i l'ús final.

6.4.3 TIPUS DE CONSRUCCIÓ I GRUP DE TERRENY

D'acord amb el CTE, s'estableixen les següents taules amb les que es classifiquen els tipus de construcció i el grups de terreny:

**Taula 3.1. Tipus de construcció**

| Tipus | Descripció |
|---|---|
| C-0 | Construccions de menys de 4 plantes i superfície construïda inferior a 300m$^2$ |
| C-1 | Altres construccions de menys de 4 plantes |
| C-2 | Construccions entre 4 i 10 plantes |
| C-3 | Construccions entre 11 i 20 plantes |
| C-4 | Conjunts monumentals o singulars, o de més de 20 plantes |

(1) En el coòmput de les plantes s'hiinclouen els soterranis

**Taula 3.2.Grup de terreny**

| Grup | Descripció |
|---|---|



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| | | |
|---|---|---|
| T-1 | Terrenys favorables: aquells amb poca variabilitat i en els quals la pràctica habitual a la zona és de fonamentació directa mitjançant elements aïllats. | |
| T-2 | Terrenys intermedis: els que presenten variabilitat, o que a la zona no sempre s'empra la mateixa solució de fonamentació, o en els quals es pot suposar que tenen replens antròpics d'una certa importància, encara que probablement no superin els 3,0m. | |
| T-3 | Terrenys desfavorables: els que no poden classificar-se en cap dels tipus anteriors. En aquest grup es consideraran amb caràcter especial els següents terrenys: | |
| | a) | Sòls expansius |
| | b) | Sòls col·lapsables |
| | c) | Sòls tous o balders |
| | d) | Terrenys càrstics en guix o calcària |
| | e) | Terrenys variables pel que fa a la seva composició i estat |
| | f) | Replens antròpics amb uns gruixos superiors a 3 m |
| | g) | Terrenys en zones susceptibles de patir esllavissaments |
| | h) | Roques volcàniques en colades magres o amb cavitats |
| | i) | Terrenys amb un desnivell superior a 15º |
| | j) | Sòls residuals |
| | k) | Terrenys de maresmes |

- Tipus de construcción del projecte: **C-0**
- Grup de terreny del projecte**: T-2**

6.4.4 VALORS ADOPTATS PER AL CÀLCUL

Per a les comprovacions de l'Estat Límit de Servei de distorsió angular s'ha establert que en cap cas la distorsió angular sobrepassi els límits de la taula següent:

**Valors límit basats en la distorisó angular b**

| Tipus d'estructura | Límit |
|---|---|
| Estructures isostàtiques i murs de contenció | 1/300 |
| Estructures reticulades amb envans de separació | 1/500 |
| Estructures de plafons prefabricats | 1/700 |
| Murs de càrrega sense armar amb flexió còncava cap amunt | 1/1000 |
| Murs de càrrega sense armar amb flexió còncava cap avall | 1/2000 |

**Valors límit basats en la distorsió horitzontal**

| Tipus d'estructura | Límit |
|---|---|
| Murs de càrrega | 1/2000 |

6.5 ACCIONS QUE CAL CONSIDERAR

D'acord amb el DB-SE-Fonaments s'han distingit les accions entre les que actuen sobre l'edifici i les geotècniques que es transmeten o generen a través del terreny en què es recolza.

6.5.1.ACCIONS SOBRE L'EDIFICI

Vegi's els criteris del capítol d'accions d'aquesta memoria.

6.5.2 ACCIONS DE L'EDIFICI SOBRE LA FONAMENTACIÓ

Tant per a les situacions persistents i transitòries com per a les extraordinàries, s'han pres els següents valors de coeficients parcials de seguretat:

•Efecte favorable:

•Efecte desfavorable:

Les fórmules respectives per a les combinacions són les mateixes que per a la resta de l'edifici.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

### 6.5.3 ACCIONS GEOTÈCNIQUES SOBRE LA FONAMENTACIÓ

Per a cadascuna de les situacions de dimensionat s'han tingut en compte els valors representatius de:

- Les accions que actuen directament sobre el terreny i que, per proximitat, puguin afectar a la fonamentació.
- Les càrregues i empentes causades pel propi pes del terreny.
- Les accions de l'aigua present a l'interior del terreny

# 7.SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

## 7.1 DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC

### 7.1.1 BASES DE CÀLCUL

#### 7.1.1.1 Resistència al foc de l'estructura

S'admet que un element té prou resistència al foc si, durant el període de desenvolupament de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en qualsevol instant t, no supera el valor de la resistència d'aquest element. En general, n'hi ha prou amb fer la comprovació a l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps-temperatura, es produeix al final de l'instant.
En el cas dels sectors de risc mínim i en aquells sectors d'incendi en què, per la seva mida i per la distribució de la càrrega de foc, no s'ha previst l'existència de focs totalment desenvolupats, s'ha comprovat la resistència al foc de tots i cadascun dels elements mitjançant l'estudi amb focs localitzats, segons el que indica l'Eurocodi 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) i s'ha situat successivament la càrrega de foc a la posició previsible més desfavorable.

#### 7.1.1.2 Elememts estructurals principals

Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici (inclosos forjats, bigues i suports) és suficient si:

- assoleix la classe que s'indica a la taula 1 o 2 i que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura, o
- suporta aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc que s'indica a l'apartat corresponent.

Les estructures de cobertes amb càrrega permanent menor d'1 kN/m2, no previstes per ser utilitzades en l'evacuació dels ocupants, i l'alçada de les quals respecte a la rasant exterior no sobrepassi els 28 m, així com els elements que només sustentin aquestes cobertes, s'han dissenyat com a R 30 tenint en compte que la seva fallada no ocasionarà danys greus als edificis o establiments propers, ni comprometrà l'estabilitat d'altres plantes inferiors o la compartimentació dels sectors d'incendi.
Els elements estructurals de les escales i passadissos protegits de l'edifici que es trobin dins del seu recinte, seran com a mínim R-30. Quan es tracta d'escales especialment protegides, la norma no exigeix resistència al foc als elements estructurals.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Taula 1 Resistència al foc suficient dels elements estructurals**

| Ús del sector d'incendi considerat (1) | Plantes de soterrani | Plantes sobre rasant Alçada d'evacuació de l'edifici | | |
|---|---|---|---|---|
| | | <15m | <28m | ≥28m |
| Habitatge unifamiliar (2) | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Habitatge, Residencial Públic, Docent, Administratiu | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Concurrència pública, Hospitalari | R 120 (3) | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcament (edifici d'ús exclusiu o situat sobre un altre ús) | R 90 | | | |
| Aparcament (situat sota un ús diferent) | R 120 (4) | | | |

(1) La resistència al foc suficient d'un sòl és la que en resulta en considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl..
(2) A habitatges unifamiliars agrupats o adosats, els elements que formen part de l'estructura comú tindran la resistència al foc que s'exigeix als edificis d'ús Residencial Habitatge.
(3) R 180 si l'alçada d'evacuació de l'edifici sobrepassa els 28 m.
(4) R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.

**Taula 2 Resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades als edificis(1)**

| | |
|---|---|
| Risc especial baix | R 90 |
| Risc especial mig | R 120 |
| Risc especial alt | R 180 |

**(1)No serà inferior al de l'estructura portant de la planta de l'edifici, excepte quan la zona es trobi sota una coberta no prevista per a l'evacuació i la fallada de la qual no suposi cap risc per a l'estabilitat d'altres plantes ni per a la compartimentació contraincendis, cas en el que pot ser R 30. La resistència al foc suficient d'un sòl és la que en resulta en considerar-lo com a sostre del sector d'incendi situat sota aquest sòl.**

7.1.1.3 Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi

S'han considerat les mateixes accions permanents i variables que al càlcul en situació persistent, quan s'ha previst la probabilitat de que actuïn en cas d'incendi.
Com a simplificació per al càlcul, s'ha estimat l'efecte de les accions de càlcul en situació d'incendi a partir de l'efecte de les accions de càlcul a temperatura normal, com:

$$E_{fi,dt} = \eta_{fi} E_d$$

Sent:

- Ed l'efecte de les accions de càlcul en situació permanent o transitòria (a temperatura normal);
- Factor de reducció

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \Psi_{1,1} \cdot Q_{K,1}}{\gamma_G \cdot G_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1}}$$

El subíndex 1 representa l'acció variable dominant considerada en la situació persistent.
En general, i llevat d'indicació contrària a l'epígraf corresponent, el coeficient parcial de seguretat per als materials es considera igual a la unitat ($g_{M,fi}$ = 1,0).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 8. MANTENIMENT DE L'ESTRUCTURA

## 8.1 ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat hauran de sotmetre's també a un programa de manteniment al llarg del temps, de manera molt semblant a l'esbossat per l'estructura metàl·lica, ja que el major nombre de patologies del formigó armat procedeix o es manifesta al iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures.

D'aquesta manera serà necessari observar el següent programa manteniment:

- L'element de formigó és interior: serà precisa una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïdes i, posteriorment, establir una revisió dels mateixos cada 10 anys, amb l'objecte de detectar possibles fissuracions.

- Si aquestes fissuracions resulten visibles per l'observador, serà convenient injectar-les protegir-les amb algun tipus de resina epoxi per a evitar l'oxidació de les armadures.

- L'element de formigó és exterior o resta immers en un ambient humit: en aquest cas serà preceptiva una imprimació amb resina epoxi de tots els paraments després d'haver-se completat el fraguat i realitzar una revisió al cap d'un any i mig després d'haver estat construït.

- Posteriorment, serà preceptiva també una revisió quinquennal, detectant fissures i segellant-les amb algun tipus de resina epoxi.

- L'element de formigó resta exposat a un ambient d'agressivitat elevada: serà precisa una imprimació amb resina epoxi de tots els seus paraments després d'haver-se completat l'adormiment, i procedir a una revisió al cap de 6 mesos després d'haver estatconstruït.

- Serà preceptiva una revisió cada 2 anys, així com una nova imprimació de pintura epoxicada 5 anys, llevat justificació del fabricant de la resina de que aquest període de temps pugui ésser major.

## 8.2 ESTRUCTURES D'ACER

Les estructures d'acer, tradicionalment, són les que comporten major repercussió pel que fa a les feines de manteniment, donada la major inestabilitat de llur estructura molecular.

Bàsicament, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cal protegir l'estructura de la intempèrie. Així, doncs, cal aplicar en totes les superfícies exposades una imprimació de pintura o producte antioxidant. Aquesta imprimació serà objecte d'un control periòdic, amb la finalitat de detectar possibles indicis d'oxidació.

A tal efecte és preceptiu el compliment del següent programa d'activitats de manteniment:

- L'estructura metàl·lica és interior o no exposada a agents ambientals nocius: Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 4 anys, detectant punts d'inici d'oxidació, en els que deurà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

  Cada 10 anys haurà de procedir-se a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- L'estructura metàl·lica és exterior o resta en un ambient d'agressivitat moderada: Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada 2 anys, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que caldrà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

  Cada 5 anys haurà de procedir-se a un aixecament de la imprimació existent, realitzant un posterior pintat total de l'estructura.

- L'estructura metàl·lica és exterior en un ambient d'agressivitat elevada: Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada any, detectant punts d'inici de l'oxidació, en els que deurà aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant.

  Cada 3 anys haurà de procedir-se a un aixecament de la imprimació existent per un posterior pintat total de l'estructura.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 9. ANNEXES



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 1. DADES D'OBRA

## 1.1. Estats límit

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

### 1.1.1. Situacions de projecte

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

**- Situacions persistents o transitòries**

**- Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

**- Situacions sísmiques**

**- Amb coeficients de combinació**

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sense coeficients de combinació**

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$G_k$ Acció permanent
$P_k$ Acció de pretesat
$Q_k$ Acció variable
$A_E$ Acció sísmica
$\gamma_G$ Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
$\gamma_P$ 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
$\gamma_{AE}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica
$\psi_{p,1}$ 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 ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

| Sísmica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sisme (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300[(1)] |

*Notes:*
*[(1)] Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.*

| Accidental d'incendi | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.200 | 0.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Desplaçaments**

| Característica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Vent (Q) | | | | |
| Neu (Q) | | | | |
| Sisme (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

# 2. ESTRUCTURA

## 2.1. Geometria

### 2.1.1. Nusos

Referències:

$\Delta_x$, $\Delta_y$, $\Delta_z$: Desplaçaments prescrits en eixos globals.

$\theta_x$, $\theta_y$, $\theta_z$: Girs prescrits en eixos globals.

Cada grau de llibertat es marca amb 'X' si està coaccionat i, en cas contrari, amb '-'.

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N1 | 0.000 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N2 | 0.000 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N3 | 6.340 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N4 | 6.340 | 6.750 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Encastat |
| N5 | 6.340 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N6 | 12.680 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N7 | 12.680 | 6.750 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Encastat |
| N8 | 12.680 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N9 | 19.020 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N10 | 19.020 | 6.750 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Encastat |
| N11 | 19.020 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N12 | 25.360 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N13 | 25.360 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N14 | 25.360 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N15 | 25.360 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N16 | 0.000 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N17 | 0.000 | 6.090 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N18 | 0.000 | 6.090 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Encastat |
| N19 | 25.360 | 6.090 | 0.000 | X | X | X | X | X | X | Encastat |
| N20 | 25.360 | 6.090 | 7.699 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N21 | 0.000 | 6.090 | 7.699 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N22 | 0.000 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N23 | 19.020 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N24 | 19.020 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N25 | 12.680 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N26 | 12.680 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N27 | 6.340 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N28 | 6.340 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N29 | 25.360 | 0.870 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N30 | 25.360 | 0.870 | 8.086 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N31 | 25.360 | 1.740 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N32 | 25.360 | 1.740 | 8.021 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N33 | 25.360 | 2.610 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N34 | 25.360 | 2.610 | 7.957 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N35 | 25.360 | 3.480 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N36 | 25.360 | 3.480 | 7.892 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N37 | 25.360 | 4.350 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N38 | 25.360 | 4.350 | 7.828 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N39 | 25.360 | 5.220 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N40 | 25.360 | 5.220 | 7.763 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N41 | 25.360 | 6.090 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N42 | 19.020 | 0.870 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N43 | 19.020 | 0.870 | 8.086 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N44 | 19.020 | 1.740 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N45 | 19.020 | 1.740 | 8.021 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N46 | 19.020 | 2.610 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N47 | 19.020 | 2.610 | 7.957 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N48 | 19.020 | 3.480 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N49 | 19.020 | 3.480 | 7.892 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N50 | 19.020 | 4.350 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N51 | 19.020 | 4.350 | 7.828 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N52 | 19.020 | 5.220 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N53 | 19.020 | 5.220 | 7.763 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N54 | 19.020 | 6.090 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N55 | 19.020 | 6.090 | 7.699 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N56 | 12.680 | 0.870 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N57 | 12.680 | 0.870 | 8.086 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N58 | 12.680 | 1.740 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N59 | 12.680 | 1.740 | 8.021 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N60 | 12.680 | 2.610 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N61 | 12.680 | 2.610 | 7.957 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N62 | 12.680 | 3.480 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N63 | 12.680 | 3.480 | 7.892 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N64 | 12.680 | 4.350 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N65 | 12.680 | 4.350 | 7.828 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N66 | 12.680 | 5.220 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N67 | 12.680 | 5.220 | 7.763 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N68 | 12.680 | 6.090 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N69 | 12.680 | 6.090 | 7.699 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N70 | 6.340 | 0.870 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N71 | 6.340 | 0.870 | 8.086 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N72 | 6.340 | 1.740 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N73 | 6.340 | 1.740 | 8.021 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N74 | 6.340 | 2.610 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N75 | 6.340 | 2.610 | 7.957 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N76 | 6.340 | 3.480 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N77 | 6.340 | 3.480 | 7.892 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N78 | 6.340 | 4.350 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N79 | 6.340 | 4.350 | 7.828 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N80 | 6.340 | 5.220 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N81 | 6.340 | 5.220 | 7.763 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N82 | 6.340 | 6.090 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N83 | 6.340 | 6.090 | 7.699 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N84 | 0.000 | 0.870 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N85 | 0.000 | 0.870 | 8.086 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N86 | 0.000 | 1.740 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N87 | 0.000 | 1.740 | 8.021 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N88 | 0.000 | 2.610 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N89 | 0.000 | 2.610 | 7.957 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N90 | 0.000 | 3.480 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N91 | 0.000 | 3.480 | 7.892 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N92 | 0.000 | 4.350 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N93 | 0.000 | 4.350 | 7.828 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N94 | 0.000 | 5.220 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N95 | 0.000 | 5.220 | 7.763 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N96 | 24.454 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N97 | 24.454 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N98 | 23.548 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N99 | 23.548 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N100 | 22.642 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N101 | 22.642 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N102 | 21.736 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N103 | 21.736 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N104 | 20.830 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N105 | 20.830 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N106 | 19.924 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N107 | 19.924 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N108 | 18.114 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N109 | 18.114 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N110 | 17.208 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N111 | 17.208 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N112 | 16.302 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N113 | 16.302 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N114 | 15.396 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N115 | 15.396 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N116 | 14.490 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N117 | 14.490 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N118 | 13.584 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N119 | 13.584 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N120 | 11.774 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N121 | 11.774 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N122 | 10.868 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N123 | 10.868 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N124 | 9.962 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N125 | 9.962 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N126 | 9.056 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N127 | 9.056 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N128 | 8.150 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N129 | 8.150 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N130 | 7.244 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N131 | 7.244 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N132 | 5.434 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N133 | 5.434 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N134 | 4.528 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N135 | 4.528 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N136 | 3.622 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N137 | 3.622 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N138 | 2.716 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N139 | 2.716 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N140 | 1.810 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N141 | 1.810 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N142 | 0.904 | 0.000 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N143 | 0.904 | 0.000 | 8.150 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N144 | 24.454 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N145 | 24.454 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N146 | 23.548 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N147 | 23.548 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N148 | 22.642 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N149 | 22.642 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N150 | 21.736 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N151 | 21.736 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N152 | 20.830 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N153 | 20.830 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N154 | 19.924 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N155 | 19.924 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N156 | 18.114 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N157 | 18.114 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N158 | 17.208 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N159 | 17.208 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N160 | 16.302 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N161 | 16.302 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N162 | 15.396 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N163 | 15.396 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N164 | 14.490 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N165 | 14.490 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N166 | 13.584 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N167 | 13.584 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N168 | 11.774 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N169 | 11.774 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N170 | 10.868 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N171 | 10.868 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N172 | 9.962 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N173 | 9.962 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N174 | 9.056 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N175 | 9.056 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N176 | 8.150 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N177 | 8.150 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N178 | 7.244 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N179 | 7.244 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N180 | 0.904 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N181 | 0.904 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N182 | 1.810 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N183 | 1.810 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N184 | 2.716 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N185 | 2.716 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N186 | 3.622 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N187 | 3.622 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N188 | 4.528 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N189 | 4.528 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N190 | 5.434 | 6.750 | 6.940 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N191 | 5.434 | 6.750 | 7.650 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N192 | 25.360 | 1.130 | 8.066 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N193 | 25.360 | 2.260 | 7.983 | - | - | - | - | - | - | Encastat |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Nusos | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Coordenades | | | Vinculació exterior | | | | | | Vinculació interior |
| | X (m) | Y (m) | Z (m) | $\Delta_x$ | $\Delta_y$ | $\Delta_z$ | $\theta_x$ | $\theta_y$ | $\theta_z$ | |
| N194 | 25.360 | 4.520 | 7.815 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N195 | 25.360 | 5.650 | 7.731 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N196 | 19.020 | 1.130 | 8.066 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N197 | 19.020 | 2.260 | 7.983 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N198 | 19.020 | 4.520 | 7.815 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N199 | 19.020 | 5.650 | 7.731 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N200 | 12.680 | 1.130 | 8.066 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N201 | 12.680 | 2.260 | 7.983 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N202 | 12.680 | 4.520 | 7.815 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N203 | 12.680 | 5.650 | 7.731 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N204 | 6.340 | 1.130 | 8.066 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N205 | 6.340 | 2.260 | 7.983 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N206 | 6.340 | 4.520 | 7.815 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N207 | 6.340 | 5.650 | 7.731 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N208 | 0.000 | 1.130 | 8.066 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N209 | 0.000 | 2.260 | 7.983 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N210 | 0.000 | 4.520 | 7.815 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N211 | 0.000 | 5.650 | 7.731 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N212 | 19.020 | 0.050 | 8.146 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N213 | 25.360 | 6.700 | 7.654 | - | - | - | - | - | - | Encastat |
| N214 | 19.020 | 6.700 | 7.654 | - | - | - | - | - | - | Encastat |

## 2.1.2. Barres

### *2.1.2.1. Materials utilitzats*

| Materials utilitzats | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | E (MPa) | $\nu$ | G (MPa) | $f_y$ (MPa) | $\alpha_t$ (m/m°C) | $\gamma$ (kN/m³) |
| Tipus | Designació | | | | | | |
| Acer laminat | S275 | 210000.00 | 0.300 | 81000.00 | 275.00 | 0.000012 | 77.01 |

*Notació:*
*E: Mòdul d'elasticitat*
*ν: Mòdul de Poisson*
*G: Mòdul de tall*
*$f_y$: Límit elàstic*
*$\alpha_t$: Coeficient de dilatació*
*γ: Pes específic*

### *2.1.2.2. Descripció*

| Descripció | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| Acer laminat | S275 | N4/N28 | N4/N5 | HE 700 A\|I\| (HEA) | - | 6.835 | 0.105 | 2.00 | 2.00 | 13.880 | 13.880 |
| | | N28/N5 | N4/N5 | HE 700 A\|I\| (HEA) | 0.105 | 0.499 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N7/N26 | N7/N8 | HE 700 A\|I\| (HEA) | - | 6.835 | 0.105 | 2.00 | 2.00 | 13.880 | 13.880 |
| | | N26/N8 | N7/N8 | HE 700 A\|I\| (HEA) | 0.105 | 0.499 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N10/N24 | N10/N11 | HE 700 A\|I\| (HEA) | - | 6.835 | 0.105 | 2.00 | 2.00 | 13.880 | 13.880 |
| | | N24/N11 | N10/N11 | HE 700 A\|I\| (HEA) | 0.105 | 0.499 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N14/N12 | N14/N12 | HE 180 A (HEA) | 0.086 | 1.038 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N16/N1 | N16/N1 | HE 180 A (HEA) | 0.086 | 1.038 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N19/N41 | N19/N20 | HE 650 A\|I\| (HEA) | - | 6.854 | 0.086 | 2.00 | 2.00 | 13.880 | 13.880 |
| | | N41/N20 | N19/N20 | HE 650 A\|I\| (HEA) | 0.086 | 0.587 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.759 | 0.759 |
| | | N15/N13 | N15/N13 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.086 | 0.538 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N18/N17 | N18/N21 | HE 650 A\|I\| (HEA) | - | 6.854 | 0.086 | 2.00 | 2.00 | 13.880 | 13.880 |
| | | N17/N21 | N18/N21 | HE 650 A\|I\| (HEA) | 0.086 | 0.587 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.759 | 0.759 |
| | | N17/N22 | N17/N22 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.320 | 0.254 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 3.960 | 3.960 |
| | | N22/N2 | N22/N2 | HE 180 A (HEA) | 0.086 | 0.538 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N23/N9 | N23/N9 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.999 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N25/N6 | N25/N6 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.999 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N27/N3 | N27/N3 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.999 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N14/N29 | N14/N29 | HE 180 A (HEA) | 0.086 | 0.740 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N29/N30 | N29/N30 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.974 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.146 | 1.146 |
| | | N29/N31 | N29/N31 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.791 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N31/N32 | N31/N32 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.909 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.081 | 1.081 |
| | | N31/N33 | N31/N33 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.790 | 0.045 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N33/N34 | N33/N34 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.845 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.017 | 1.017 |
| | | N33/N35 | N33/N35 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.788 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N35/N36 | N35/N36 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.780 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.952 | 0.952 |
| | | N35/N37 | N35/N37 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.785 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N37/N38 | N37/N38 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.716 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.888 | 0.888 |
| | | N37/N39 | N37/N39 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.051 | 0.784 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N39/N40 | N39/N40 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.651 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.823 | 0.823 |
| | | N39/N41 | N39/N41 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.054 | 0.496 | 0.320 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N41/N15 | N41/N15 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.320 | 0.254 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 3.960 | 3.960 |
| | | N41/N13 | N41/N13 | SHS 80x6.0 (SHS) | 0.471 | 0.372 | 0.126 | 1.00 | 1.00 | 0.969 | 0.969 |
| | | N39/N20 | N39/N20 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.131 | 0.598 | 0.425 | 1.00 | 1.00 | 1.154 | 1.154 |
| | | N37/N40 | N37/N40 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.125 | 0.957 | 0.116 | 1.00 | 1.00 | 1.198 | 1.198 |
| | | N35/N38 | N35/N38 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.120 | 1.011 | 0.112 | 1.00 | 1.00 | 1.243 | 1.243 |
| | | N35/N34 | N35/N34 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.113 | 1.104 | 0.121 | 1.00 | 1.00 | 1.338 | 1.338 |
| | | N33/N32 | N33/N32 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.110 | 1.160 | 0.118 | 1.00 | 1.00 | 1.388 | 1.388 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N31/N30 | N31/N30 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.108 | 1.215 | 0.115 | 1.00 | 1.00 | 1.438 | 1.438 |
| | | N29/N12 | N29/N12 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.106 | 1.237 | 0.147 | 1.00 | 1.00 | 1.490 | 1.490 |
| | | N42/N43 | N42/N43 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.935 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.146 | 1.146 |
| | | N44/N45 | N44/N45 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.870 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.081 | 1.081 |
| | | N46/N47 | N46/N47 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.806 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.017 | 1.017 |
| | | N48/N49 | N48/N49 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.741 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.952 | 0.952 |
| | | N50/N51 | N50/N51 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.677 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.888 | 0.888 |
| | | N52/N53 | N52/N53 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.612 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.823 | 0.823 |
| | | N54/N55 | N54/N55 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.548 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.759 | 0.759 |
| | | N56/N57 | N56/N57 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.935 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.146 | 1.146 |
| | | N58/N59 | N58/N59 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.870 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.081 | 1.081 |
| | | N60/N61 | N60/N61 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.806 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.017 | 1.017 |
| | | N62/N63 | N62/N63 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.741 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.952 | 0.952 |
| | | N64/N65 | N64/N65 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.677 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.888 | 0.888 |
| | | N66/N67 | N66/N67 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.612 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.823 | 0.823 |
| | | N68/N69 | N68/N69 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.548 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.759 | 0.759 |
| | | N70/N71 | N70/N71 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.935 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.146 | 1.146 |
| | | N72/N73 | N72/N73 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.870 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.081 | 1.081 |
| | | N74/N75 | N74/N75 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.806 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 1.017 | 1.017 |
| | | N76/N77 | N76/N77 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.741 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.952 | 0.952 |
| | | N78/N79 | N78/N79 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.677 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.888 | 0.888 |
| | | N80/N81 | N80/N81 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.612 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.823 | 0.823 |
| | | N82/N83 | N82/N83 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.105 | 0.548 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 0.759 | 0.759 |
| | | N84/N85 | N84/N85 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.974 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.146 | 1.146 |
| | | N86/N87 | N86/N87 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.909 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.081 | 1.081 |
| | | N88/N89 | N88/N89 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.845 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 1.017 | 1.017 |
| | | N90/N91 | N90/N91 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.780 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.952 | 0.952 |
| | | N92/N93 | N92/N93 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.716 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.888 | 0.888 |
| | | N94/N95 | N94/N95 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.086 | 0.651 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 0.823 | 0.823 |
| | | N54/N11 | N54/N11 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.144 | 0.318 | 0.507 | 1.00 | 1.00 | 0.969 | 0.969 |
| | | N52/N55 | N52/N55 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.160 | 0.846 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.154 | 1.154 |
| | | N50/N53 | N50/N53 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.153 | 0.902 | 0.143 | 1.00 | 1.00 | 1.198 | 1.198 |
| | | N48/N51 | N48/N51 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.148 | 0.957 | 0.138 | 1.00 | 1.00 | 1.243 | 1.243 |
| | | N48/N47 | N48/N47 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.139 | 1.051 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.338 | 1.338 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N46/N45 | N46/N45 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.135 | 1.109 | 0.144 | 1.00 | 1.00 | 1.388 | 1.388 |
| | | N44/N43 | N44/N43 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.165 | 0.141 | 1.00 | 1.00 | 1.438 | 1.438 |
| | | N42/N9 | N42/N9 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.130 | 1.180 | 0.180 | 1.00 | 1.00 | 1.490 | 1.490 |
| | | N68/N8 | N68/N8 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.144 | 0.318 | 0.507 | 1.00 | 1.00 | 0.969 | 0.969 |
| | | N66/N69 | N66/N69 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.160 | 0.846 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.154 | 1.154 |
| | | N64/N67 | N64/N67 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.153 | 0.902 | 0.143 | 1.00 | 1.00 | 1.198 | 1.198 |
| | | N62/N65 | N62/N65 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.148 | 0.957 | 0.138 | 1.00 | 1.00 | 1.243 | 1.243 |
| | | N62/N61 | N62/N61 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.139 | 1.051 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.338 | 1.338 |
| | | N60/N59 | N60/N59 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.135 | 1.109 | 0.144 | 1.00 | 1.00 | 1.388 | 1.388 |
| | | N58/N57 | N58/N57 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.165 | 0.141 | 1.00 | 1.00 | 1.438 | 1.438 |
| | | N56/N6 | N56/N6 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.130 | 1.180 | 0.180 | 1.00 | 1.00 | 1.490 | 1.490 |
| | | N70/N3 | N70/N3 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.130 | 1.180 | 0.180 | 1.00 | 1.00 | 1.490 | 1.490 |
| | | N72/N71 | N72/N71 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.165 | 0.141 | 1.00 | 1.00 | 1.438 | 1.438 |
| | | N74/N73 | N74/N73 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.135 | 1.109 | 0.144 | 1.00 | 1.00 | 1.388 | 1.388 |
| | | N76/N75 | N76/N75 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.139 | 1.051 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.338 | 1.338 |
| | | N76/N79 | N76/N79 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.148 | 0.957 | 0.138 | 1.00 | 1.00 | 1.243 | 1.243 |
| | | N78/N81 | N78/N81 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.153 | 0.902 | 0.143 | 1.00 | 1.00 | 1.198 | 1.198 |
| | | N80/N83 | N80/N83 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.160 | 0.846 | 0.148 | 1.00 | 1.00 | 1.154 | 1.154 |
| | | N82/N5 | N82/N5 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.144 | 0.318 | 0.507 | 1.00 | 1.00 | 0.969 | 0.969 |
| | | N84/N1 | N84/N1 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.106 | 1.237 | 0.147 | 1.00 | 1.00 | 1.490 | 1.490 |
| | | N86/N85 | N86/N85 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.108 | 1.215 | 0.115 | 1.00 | 1.00 | 1.438 | 1.438 |
| | | N88/N87 | N88/N87 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.110 | 1.160 | 0.118 | 1.00 | 1.00 | 1.388 | 1.388 |
| | | N90/N89 | N90/N89 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.113 | 1.104 | 0.121 | 1.00 | 1.00 | 1.338 | 1.338 |
| | | N90/N93 | N90/N93 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.120 | 1.011 | 0.112 | 1.00 | 1.00 | 1.243 | 1.243 |
| | | N92/N95 | N92/N95 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.125 | 0.957 | 0.116 | 1.00 | 1.00 | 1.198 | 1.198 |
| | | N94/N21 | N94/N21 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.131 | 0.598 | 0.425 | 1.00 | 1.00 | 1.154 | 1.154 |
| | | N17/N2 | N17/N2 | SHS 70x5.0 (SHS) | 0.471 | 0.372 | 0.126 | 1.00 | 1.00 | 0.969 | 0.969 |
| | | N96/N14 | N96/N14 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N96/N97 | N96/N97 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N98/N96 | N98/N96 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N98/N99 | N98/N99 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N100/N98 | N100/N98 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N100/N101 | N100/N101 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N102/N100 | N102/N100 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N102/N103 | N102/N103 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N104/N102 | N104/N102 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N104/N105 | N104/N105 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N106/N104 | N106/N104 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N106/N107 | N106/N107 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N108/N23 | N108/N23 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N108/N109 | N108/N109 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N110/N108 | N110/N108 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N110/N111 | N110/N111 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N112/N110 | N112/N110 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N112/N113 | N112/N113 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N114/N112 | N114/N112 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N114/N115 | N114/N115 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N116/N114 | N116/N114 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N116/N117 | N116/N117 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N118/N116 | N118/N116 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N118/N119 | N118/N119 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N23/N109 | N23/N109 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.308 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N106/N9 | N106/N9 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.306 | 0.132 | 1.00 | 1.00 | 1.510 | 1.510 |
| | | N23/N106 | N23/N106 | HE 120 A (HEA) | - | 0.872 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N104/N107 | N104/N107 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N102/N105 | N102/N105 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N100/N103 | N100/N103 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N98/N101 | N98/N101 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N96/N99 | N96/N99 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N14/N97 | N14/N97 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.107 | 1.333 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N25/N118 | N25/N118 | HE 120 A (HEA) | - | 0.872 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N108/N111 | N108/N111 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N110/N113 | N110/N113 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N112/N115 | N112/N115 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N114/N117 | N114/N117 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N116/N119 | N116/N119 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N118/N6 | N118/N6 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.306 | 0.132 | 1.00 | 1.00 | 1.510 | 1.510 |
| | | N120/N25 | N120/N25 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N120/N121 | N120/N121 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N122/N120 | N122/N120 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N122/N123 | N122/N123 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N124/N122 | N124/N122 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N124/N125 | N124/N125 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N126/N124 | N126/N124 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N126/N127 | N126/N127 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N128/N126 | N128/N126 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N128/N129 | N128/N129 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N130/N128 | N130/N128 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N130/N131 | N130/N131 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N27/N130 | N27/N130 | HE 120 A (HEA) | - | 0.872 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N130/N3 | N130/N3 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.306 | 0.132 | 1.00 | 1.00 | 1.510 | 1.510 |
| | | N128/N131 | N128/N131 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N126/N129 | N126/N129 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N124/N127 | N124/N127 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N122/N125 | N122/N125 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N120/N123 | N120/N123 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N25/N121 | N25/N121 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.308 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N132/N27 | N132/N27 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N132/N133 | N132/N133 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N134/N132 | N134/N132 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N134/N135 | N134/N135 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N136/N134 | N136/N134 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N136/N137 | N136/N137 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N138/N136 | N138/N136 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N138/N139 | N138/N139 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N140/N138 | N140/N138 | HE 120 A (HEA) | - | 0.874 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N140/N141 | N140/N141 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N142/N140 | N142/N140 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.849 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N142/N143 | N142/N143 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 1.096 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 1.210 | 1.210 |
| | | N16/N142 | N16/N142 | HE 120 A (HEA) | - | 0.872 | 0.032 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N142/N1 | N142/N1 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.330 | 0.108 | 1.00 | 1.00 | 1.510 | 1.510 |
| | | N140/N143 | N140/N143 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N138/N141 | N138/N141 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N136/N139 | N136/N139 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N134/N137 | N134/N137 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N132/N135 | N132/N135 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.072 | 1.368 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N27/N133 | N27/N133 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.132 | 1.308 | 0.072 | 1.00 | 1.00 | 1.512 | 1.512 |
| | | N144/N145 | N144/N145 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N146/N147 | N146/N147 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N148/N149 | N148/N149 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N150/N151 | N150/N151 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N152/N153 | N152/N153 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N154/N155 | N154/N155 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N15/N145 | N15/N145 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.140 | 0.918 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N144/N147 | N144/N147 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N146/N149 | N146/N149 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N148/N151 | N148/N151 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N150/N153 | N150/N153 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N152/N155 | N152/N155 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N154/N11 | N154/N11 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.808 | 0.248 | 1.00 | 1.00 | 1.149 | 1.149 |
| | | N156/N157 | N156/N157 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N158/N159 | N158/N159 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N160/N161 | N160/N161 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N162/N163 | N162/N163 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N164/N165 | N164/N165 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N166/N167 | N166/N167 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N24/N157 | N24/N157 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.248 | 0.810 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N156/N159 | N156/N159 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N158/N161 | N158/N161 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N160/N163 | N160/N163 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N162/N165 | N162/N165 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N164/N167 | N164/N167 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N166/N8 | N166/N8 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.808 | 0.248 | 1.00 | 1.00 | 1.149 | 1.149 |
| | | N168/N169 | N168/N169 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N170/N171 | N170/N171 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N172/N173 | N172/N173 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N174/N175 | N174/N175 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N176/N177 | N176/N177 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N178/N179 | N178/N179 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N178/N5 | N178/N5 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.808 | 0.248 | 1.00 | 1.00 | 1.149 | 1.149 |
| | | N176/N179 | N176/N179 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N174/N177 | N174/N177 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N172/N175 | N172/N175 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N170/N173 | N170/N173 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N168/N171 | N168/N171 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N26/N169 | N26/N169 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.248 | 0.810 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N180/N181 | N180/N181 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N182/N183 | N182/N183 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N184/N185 | N184/N185 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N186/N187 | N186/N187 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N188/N189 | N188/N189 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N190/N191 | N190/N191 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.057 | 0.596 | 0.057 | 1.00 | 1.00 | 0.710 | 0.710 |
| | | N28/N191 | N28/N191 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.248 | 0.810 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N190/N189 | N190/N189 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N188/N187 | N188/N187 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N186/N185 | N186/N185 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N184/N183 | N184/N183 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N182/N181 | N182/N181 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.965 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.151 | 1.151 |
| | | N180/N2 | N180/N2 | SHS 50x5.0 (SHS) | 0.093 | 0.963 | 0.093 | 1.00 | 1.00 | 1.149 | 1.149 |
| | | N199/N195 | N199/N195 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N198/N194 | N198/N194 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N197/N193 | N197/N193 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N196/N192 | N196/N192 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N200/N196 | N200/N196 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N201/N197 | N201/N197 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N202/N198 | N202/N198 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N203/N199 | N203/N199 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N207/N203 | N207/N203 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N206/N202 | N206/N202 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N205/N201 | N205/N201 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N204/N200 | N204/N200 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N211/N207 | N211/N207 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N210/N206 | N210/N206 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N209/N205 | N209/N205 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N208/N204 | N208/N204 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | - | 6.340 | - | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N79/N77 | N79/N77 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.046 | 0.790 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N75/N205 | N75/N205 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.315 | - | 1.00 | 1.00 | 2.106 | 2.106 |
| | | N205/N73 | N205/N73 | HE 220 A (HEA) | - | 0.473 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 3.129 | 3.129 |
| | | N73/N204 | N73/N204 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.576 | - | 1.00 | 1.00 | 3.670 | 3.670 |
| | | N204/N71 | N204/N71 | HE 220 A (HEA) | - | 0.214 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 0.261 | 0.261 |
| | | N71/N3 | N71/N3 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.730 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N27/N70 | N27/N70 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.721 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N70/N72 | N70/N72 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.791 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N72/N74 | N72/N74 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.790 | 0.045 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N74/N76 | N74/N76 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.788 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N76/N78 | N76/N78 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.785 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N5/N83 | N5/N79 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.346 | 0.266 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 3.971 | 3.971 |
| | | N83/N207 | N5/N79 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.391 | - | 1.00 | 1.00 | 2.647 | 2.647 |
| | | N207/N81 | N5/N79 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.383 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 2.587 | 2.587 |
| | | N81/N206 | N5/N79 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.654 | - | 1.00 | 1.00 | 4.212 | 4.212 |
| | | N206/N79 | N5/N79 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.134 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 1.023 | 1.023 |
| | | N78/N80 | N78/N28 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.051 | 0.765 | 0.054 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N80/N82 | N78/N28 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.054 | 0.768 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N82/N28 | N78/N28 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.267 | 0.345 | 1.00 | 1.00 | 3.960 | 3.960 |
| | | N65/N63 | N65/N63 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.046 | 0.790 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N61/N201 | N61/N201 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.315 | - | 1.00 | 1.00 | 2.106 | 2.106 |
| | | N201/N59 | N201/N59 | HE 220 A (HEA) | - | 0.473 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 3.129 | 3.129 |
| | | N59/N200 | N59/N200 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.576 | - | 1.00 | 1.00 | 3.670 | 3.670 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N200/N57 | N200/N57 | HE 220 A (HEA) | - | 0.214 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 1.564 | 1.564 |
| | | N57/N6 | N57/N6 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.730 | 0.106 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N25/N56 | N25/N56 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.721 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N56/N58 | N56/N58 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.791 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N58/N60 | N58/N60 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.790 | 0.045 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N60/N62 | N60/N62 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.788 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N62/N64 | N62/N64 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.785 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N67/N202 | N67/N65 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.654 | - | 1.00 | 1.00 | 4.212 | 4.212 |
| | | N202/N65 | N67/N65 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.134 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 1.023 | 1.023 |
| | | N69/N203 | N69/N67 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.391 | - | 1.00 | 1.00 | 2.647 | 2.647 |
| | | N203/N67 | N69/N67 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.395 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 2.587 | 2.587 |
| | | N8/N69 | N8/N69 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.346 | 0.280 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 3.971 | 3.971 |
| | | N64/N66 | N64/N66 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.051 | 0.784 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N66/N68 | N66/N68 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.054 | 0.781 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N68/N26 | N68/N26 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.267 | 0.345 | 1.00 | 1.00 | 3.960 | 3.960 |
| | | N51/N49 | N51/N49 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.046 | 0.790 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N47/N197 | N47/N197 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.315 | - | 1.00 | 1.00 | 2.106 | 2.106 |
| | | N197/N45 | N197/N45 | HE 220 A (HEA) | - | 0.473 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 3.129 | 3.129 |
| | | N45/N196 | N45/N196 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.576 | - | 1.00 | 1.00 | 3.670 | 3.670 |
| | | N196/N43 | N196/N43 | HE 220 A (HEA) | - | 0.214 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 1.564 | 1.564 |
| | | N43/N212 | N43/N9 | HE 220 A (HEA) | - | 0.822 | - | 1.00 | 1.00 | 4.934 | 4.934 |
| | | N212/N9 | N43/N9 | HE 220 A (HEA) | - | 0.050 | - | 1.00 | 1.00 | 0.050 | 0.050 |
| | | N23/N42 | N23/N42 | HE 220 A (HEA) | 0.105 | 0.721 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N42/N44 | N42/N44 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.791 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N44/N46 | N44/N46 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.790 | 0.045 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N46/N48 | N46/N48 | HE 220 A (HEA) | 0.035 | 0.788 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N48/N50 | N48/N50 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.785 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N53/N198 | N53/N51 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.654 | - | 1.00 | 1.00 | 4.212 | 4.212 |
| | | N198/N51 | N53/N51 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.134 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 1.023 | 1.023 |
| | | N55/N199 | N55/N53 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.391 | - | 1.00 | 1.00 | 2.647 | 2.647 |
| | | N199/N53 | N55/N53 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.395 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 2.587 | 2.587 |
| | | N11/N214 | N11/N55 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.050 | - | 1.00 | 1.00 | 0.050 | 0.050 |
| | | N214/N55 | N11/N55 | HE 220 A\|I\| (HEA) | - | 0.612 | - | 1.00 | 1.00 | 3.671 | 3.671 |
| | | N50/N52 | N50/N52 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.051 | 0.784 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N52/N54 | N52/N54 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.054 | 0.781 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N54/N24 | N54/N24 | HE 220 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.267 | 0.345 | 1.00 | 1.00 | 3.960 | 3.960 |
| | | N77/N75 | N77/N75 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.786 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N63/N61 | N63/N61 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.786 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N49/N47 | N49/N47 | HE 220 A (HEA) | 0.036 | 0.786 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N49/N36 | N49/N36 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | 0.035 | 6.270 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N63/N49 | N63/N49 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | 0.035 | 6.270 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N77/N63 | N77/N63 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | 0.035 | 6.270 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N91/N77 | N91/N77 | RHS 140x120x6.0 (RHS) | 0.035 | 6.270 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.340 | 6.340 |
| | | N38/N36 | N38/N36 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.046 | 0.790 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N34/N193 | N34/N193 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.315 | - | 1.00 | 1.00 | 2.106 | 2.106 |
| | | N193/N32 | N193/N32 | HE 180 A (HEA) | - | 0.473 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 3.129 | 3.129 |
| | | N32/N192 | N32/N192 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.576 | - | 1.00 | 1.00 | 3.670 | 3.670 |
| | | N192/N30 | N192/N30 | HE 180 A (HEA) | - | 0.214 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 1.564 | 1.564 |
| | | N36/N34 | N36/N34 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.786 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N40/N194 | N40/N38 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.654 | - | 1.00 | 1.00 | 4.212 | 4.212 |
| | | N194/N38 | N40/N38 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.134 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 1.023 | 1.023 |
| | | N20/N195 | N20/N40 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.321 | 0.120 | - | 1.00 | 1.00 | 2.647 | 2.647 |
| | | N195/N40 | N20/N40 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.395 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 2.587 | 2.587 |
| | | N2/N21 | N2/N21 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.086 | 0.255 | 0.321 | 1.00 | 1.00 | 3.971 | 3.971 |
| | | N93/N91 | N93/N91 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.046 | 0.790 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N89/N209 | N89/N209 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.315 | - | 1.00 | 1.00 | 2.106 | 2.106 |
| | | N209/N87 | N209/N87 | HE 180 A (HEA) | - | 0.473 | 0.048 | 1.00 | 1.00 | 3.129 | 3.129 |
| | | N87/N208 | N87/N208 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.576 | - | 1.00 | 1.00 | 3.670 | 3.670 |
| | | N208/N85 | N208/N85 | HE 180 A (HEA) | - | 0.214 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 1.564 | 1.564 |
| | | N85/N1 | N85/N1 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.750 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N91/N89 | N91/N89 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.786 | 0.050 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N16/N84 | N16/N84 | HE 180 A (HEA) | 0.086 | 0.740 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N84/N86 | N84/N86 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.791 | 0.044 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N86/N88 | N86/N88 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.790 | 0.045 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N88/N90 | N88/N90 | HE 180 A (HEA) | 0.035 | 0.788 | 0.047 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N90/N92 | N90/N92 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.050 | 0.785 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N95/N210 | N95/N93 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.048 | 0.654 | - | 1.00 | 1.00 | 4.212 | 4.212 |
| | | N210/N93 | N95/N93 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.134 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 0.170 | 0.170 |
| | | N21/N211 | N21/N95 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.321 | 0.120 | - | 1.00 | 1.00 | 0.441 | 0.441 |
| | | N211/N95 | N21/N95 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.395 | 0.036 | 1.00 | 1.00 | 2.587 | 2.587 |
| | | N94/N17 | N94/N17 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.054 | 0.496 | 0.320 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N92/N94 | N92/N94 | HE 180 A\|I\| (HEA) | 0.051 | 0.784 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 5.220 | 5.220 |
| | | N13/N213 | N13/N20 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.050 | - | 1.00 | 1.00 | 0.050 | 0.050 |
| | | N213/N20 | N13/N20 | HE 180 A\|I\| (HEA) | - | 0.612 | - | 1.00 | 1.00 | 3.671 | 3.671 |
| | | N155/N153 | N155/N153 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N153/N151 | N153/N151 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N151/N149 | N151/N149 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N149/N147 | N149/N147 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N147/N145 | N147/N145 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N145/N13 | N145/N13 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.755 | 0.110 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N154/N152 | N154/N152 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N152/N150 | N152/N150 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N150/N148 | N150/N148 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N148/N146 | N148/N146 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N146/N144 | N146/N144 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N144/N15 | N144/N15 | HE 120 A (HEA) | - | 0.796 | 0.110 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N8/N167 | N8/N167 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.684 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N167/N165 | N167/N165 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N165/N163 | N165/N163 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N163/N161 | N163/N161 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N161/N159 | N161/N159 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N159/N157 | N159/N157 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N26/N166 | N26/N166 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.668 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N166/N164 | N166/N164 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N164/N162 | N164/N162 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N162/N160 | N162/N160 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N160/N158 | N160/N158 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N158/N156 | N158/N156 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N157/N11 | N157/N11 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.670 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N156/N24 | N156/N24 | HE 120 A (HEA) | - | 0.711 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{sup.}$ (m) | $Lb_{inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N24/N154 | N24/N154 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.668 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N11/N155 | N11/N155 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.709 | - | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N99/N97 | N99/N97 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N101/N99 | N101/N99 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N103/N101 | N103/N101 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N105/N103 | N105/N103 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N107/N105 | N107/N105 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N9/N107 | N9/N107 | HE 120 A (HEA) | 0.035 | 0.869 | - | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N97/N12 | N97/N12 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.839 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N111/N109 | N111/N109 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N113/N111 | N113/N111 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N115/N113 | N115/N113 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N117/N115 | N117/N115 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N119/N117 | N119/N117 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N6/N119 | N6/N119 | HE 120 A (HEA) | 0.035 | 0.844 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N109/N9 | N109/N9 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.839 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N123/N121 | N123/N121 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N125/N123 | N125/N123 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N127/N125 | N127/N125 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N129/N127 | N129/N127 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N131/N129 | N131/N129 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N3/N131 | N3/N131 | HE 120 A (HEA) | 0.035 | 0.844 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N121/N6 | N121/N6 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.839 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N1/N143 | N1/N143 | HE 120 A (HEA) | 0.035 | 0.844 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N143/N141 | N143/N141 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N141/N139 | N141/N139 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N139/N137 | N139/N137 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.874 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N137/N135 | N137/N135 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N135/N133 | N135/N133 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.849 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N133/N3 | N133/N3 | HE 120 A (HEA) | 0.032 | 0.839 | 0.035 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N30/N12 | N30/N12 | HE 180 A (HEA) | 0.036 | 0.750 | 0.086 | 1.00 | 1.00 | 5.234 | 5.234 |
| | | N28/N178 | N28/N178 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.668 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N178/N176 | N178/N176 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N176/N174 | N176/N174 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Descripció | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Material | | Barra (Ni/Nf) | Peça (Ni/Nf) | Perfil(Sèrie) | Longitud (m) | | | $\beta_{xy}$ | $\beta_{xz}$ | $Lb_{Sup.}$ (m) | $Lb_{Inf.}$ (m) |
| Tipus | Designació | | | | Indeformable origen | Deformable | Indeformable extrem | | | | |
| | | N174/N172 | N174/N172 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N172/N170 | N172/N170 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N170/N168 | N170/N168 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N168/N26 | N168/N26 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.686 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N5/N179 | N5/N179 | HE 120 A (HEA) | 0.195 | 0.684 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N179/N177 | N179/N177 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N177/N175 | N177/N175 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N175/N173 | N175/N173 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N173/N171 | N173/N171 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N171/N169 | N171/N169 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N169/N8 | N169/N8 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.670 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N2/N181 | N2/N181 | HE 120 A (HEA) | 0.110 | 0.769 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N181/N183 | N181/N183 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N183/N185 | N183/N185 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N185/N187 | N185/N187 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.865 | - | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N187/N189 | N187/N189 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N189/N191 | N189/N191 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.840 | 0.025 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N22/N180 | N22/N180 | HE 120 A (HEA) | 0.110 | 0.753 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.328 | 6.328 |
| | | N180/N182 | N180/N182 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N182/N184 | N182/N184 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N184/N186 | N184/N186 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N186/N188 | N186/N188 | HE 120 A (HEA) | - | 0.865 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N188/N190 | N188/N190 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.840 | 0.041 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N191/N5 | N191/N5 | HE 120 A (HEA) | 0.041 | 0.670 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |
| | | N190/N28 | N190/N28 | HE 120 A (HEA) | 0.025 | 0.686 | 0.195 | 1.00 | 1.00 | 6.342 | 6.342 |

*Notació:*
*Ni: Nus inicial*
*Nf: Nus final*
*$\beta_{xy}$: Coeficient de vinclament en el pla 'XY'*
*$\beta_{xz}$: Coeficient de vinclament en el pla 'XZ'*
*$Lb_{Sup.}$: Separació entre traves de l'ala superior*
*$Lb_{Inf.}$: Separació entre traves de l'ala inferior*

### *2.1.2.3. Característiques mecàniques*

| Tipus de peça | |
|---|---|
| Ref. | Peces |
| 1 | N4/N5, N7/N8 i N10/N11 |
| 2 | N14/N12, N16/N1, N22/N2, N14/N29, N29/N31, N31/N33, N33/N35, N34/N193, N193/N32, N32/N192, N192/N30, N36/N34, N89/N209, N209/N87, N87/N208, N208/N85, N85/N1, N91/N89, N16/N84, N84/N86, N86/N88, N88/N90 i N30/N12 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Tipus de peça | |
|---|---|
| Ref. | Peces |
| 3 | N19/N20 i N18/N21 |
| 4 | N15/N13, N17/N22, N35/N37, N37/N39, N39/N41, N41/N15, N38/N36, N40/N38, N20/N40, N2/N21, N93/N91, N90/N92, N95/N93, N21/N95, N94/N17, N92/N94 i N13/N20 |
| 5 | N23/N9, N25/N6, N27/N3, N75/N205, N205/N73, N73/N204, N204/N71, N71/N3, N27/N70, N70/N72, N72/N74, N74/N76, N61/N201, N201/N59, N59/N200, N200/N57, N57/N6, N25/N56, N56/N58, N58/N60, N60/N62, N47/N197, N197/N45, N45/N196, N196/N43, N43/N9, N23/N42, N42/N44, N44/N46, N46/N48, N77/N75, N63/N61 i N49/N47 |
| 6 | N29/N30, N31/N32, N33/N34, N35/N36, N37/N38, N39/N40, N39/N20, N37/N40, N35/N38, N35/N34, N33/N32, N31/N30, N29/N12, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N48/N49, N50/N51, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N63, N64/N65, N66/N67, N68/N69, N70/N71, N72/N73, N74/N75, N76/N77, N78/N79, N80/N81, N82/N83, N84/N85, N86/N87, N88/N89, N90/N91, N92/N93, N94/N95, N54/N11, N52/N55, N50/N53, N48/N51, N48/N47, N46/N45, N44/N43, N42/N9, N68/N8, N66/N69, N64/N67, N62/N65, N62/N61, N60/N59, N58/N57, N56/N6, N70/N3, N72/N71, N74/N73, N76/N75, N76/N79, N78/N81, N80/N83, N82/N5, N84/N1, N86/N85, N88/N87, N90/N89, N90/N93, N92/N95, N94/N21 i N17/N2 |
| 7 | N41/N13 |
| 8 | N96/N14, N98/N96, N100/N98, N102/N100, N104/N102, N106/N104, N108/N23, N110/N108, N112/N110, N114/N112, N116/N114, N118/N116, N23/N106, N25/N118, N120/N25, N122/N120, N124/N122, N126/N124, N128/N126, N130/N128, N27/N130, N132/N27, N134/N132, N136/N134, N138/N136, N140/N138, N142/N140, N16/N142, N155/N153, N153/N151, N151/N149, N149/N147, N147/N145, N145/N13, N154/N152, N152/N150, N150/N148, N148/N146, N146/N144, N144/N15, N8/N167, N167/N165, N165/N163, N163/N161, N161/N159, N159/N157, N26/N166, N166/N164, N164/N162, N162/N160, N160/N158, N158/N156, N157/N11, N156/N24, N24/N154, N11/N155, N99/N97, N101/N99, N103/N101, N105/N103, N107/N105, N9/N107, N97/N12, N111/N109, N113/N111, N115/N113, N117/N115, N119/N117, N6/N119, N109/N9, N123/N121, N125/N123, N127/N125, N129/N127, N131/N129, N3/N131, N121/N6, N1/N143, N143/N141, N141/N139, N139/N137, N137/N135, N135/N133, N133/N3, N28/N178, N178/N176, N176/N174, N174/N172, N172/N170, N170/N168, N168/N26, N5/N179, N179/N177, N177/N175, N175/N173, N173/N171, N171/N169, N169/N8, N2/N181, N181/N183, N183/N185, N185/N187, N187/N189, N189/N191, N22/N180, N180/N182, N182/N184, N184/N186, N186/N188, N188/N190, N191/N5 i N190/N28 |
| 9 | N96/N97, N98/N99, N100/N101, N102/N103, N104/N105, N106/N107, N108/N109, N110/N111, N112/N113, N114/N115, N116/N117, N118/N119, N23/N109, N106/N9, N104/N107, N102/N105, N100/N103, N98/N101, N96/N99, N14/N97, N108/N111, N110/N113, N112/N115, N114/N117, N116/N119, N118/N6, N120/N121, N122/N123, N124/N125, N126/N127, N128/N129, N130/N131, N130/N3, N128/N131, N126/N129, N124/N127, N122/N125, N120/N123, N25/N121, N132/N133, N134/N135, N136/N137, N138/N139, N140/N141, N142/N143, N142/N1, N140/N143, N138/N141, N136/N139, N134/N137, N132/N135, N27/N133, N144/N145, N146/N147, N148/N149, N150/N151, N152/N153, N154/N155, N15/N145, N144/N147, N146/N149, N148/N151, N150/N153, N152/N155, N154/N11, N156/N157, N158/N159, N160/N161, N162/N163, N164/N165, N166/N167, N24/N157, N156/N159, N158/N161, N160/N163, N162/N165, N164/N167, N166/N8, N168/N169, N170/N171, N172/N173, N174/N175, N176/N177, N178/N179, N178/N5, N176/N179, N174/N177, N172/N175, N170/N173, N168/N171, N26/N169, N180/N181, N182/N183, N184/N185, N186/N187, N188/N189, N190/N191, N28/N191, N190/N189, N188/N187, N186/N185, N184/N183, N182/N181 i N180/N2 |
| 10 | N199/N195, N198/N194, N197/N193, N196/N192, N200/N196, N201/N197, N202/N198, N203/N199, N207/N203, N206/N202, N205/N201, N204/N200, N211/N207, N210/N206, N209/N205, N208/N204, N49/N36, N63/N49, N77/N63 i N91/N77 |
| 11 | N79/N77, N76/N78, N5/N79, N78/N28, N65/N63, N62/N64, N67/N65, N69/N67, N8/N69, N64/N66, N66/N68, N68/N26, N51/N49, N48/N50, N53/N51, N55/N53, N11/N55, N50/N52, N52/N54 i N54/N24 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Característiques mecàniques**

| Material | | Ref. | Descripció | A (cm²) | Avy (cm²) | Avz (cm²) | Iyy (cm4) | Izz (cm4) | It (cm4) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipus | Designació | | | | | | | | |
| Acer laminat | S275 | 1 | HE 700 A, Amb platabandes laterals, (HEA)<br>Cordó continu<br>Gruix de platabanda: 45.0 mm | 832.90 | 598.50 | 560.00 | 408244.59 | 166963.50 | 383778.12 |
| | | 2 | HE 180 A, (HEA) | 45.30 | 25.65 | 8.21 | 2510.00 | 924.60 | 14.89 |
| | | 3 | HE 650 A, Amb platabandes laterals, (HEA)<br>Cordó continu<br>Gruix de platabanda: 30.0 mm | 601.60 | 417.00 | 371.44 | 283200.00 | 107175.00 | 248791.53 |
| | | 4 | HE 180 A, Amb platabandes laterals, (HEA)<br>Cordó continu<br>Gruix de platabanda: 20.0 mm | 106.10 | 76.32 | 58.87 | 3680.60 | 6880.50 | 7237.84 |
| | | 5 | HE 220 A, (HEA) | 64.30 | 36.30 | 11.84 | 5410.00 | 1955.00 | 28.61 |
| | | 6 | SHS 70x5.0, (SHS) | 12.34 | 5.42 | 5.42 | 84.02 | 84.02 | 141.82 |
| | | 7 | SHS 80x6.0, (SHS) | 16.81 | 7.40 | 7.40 | 148.00 | 148.00 | 251.29 |
| | | 8 | HE 120 A, (HEA) | 25.30 | 14.40 | 4.41 | 606.20 | 230.90 | 6.04 |
| | | 9 | SHS 50x5.0, (SHS) | 8.34 | 3.75 | 3.75 | 26.66 | 26.66 | 47.15 |
| | | 10 | RHS 140x120x6.0, (RHS) | 28.81 | 11.40 | 13.40 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |
| | | 11 | HE 220 A, Amb platabandes laterals, (HEA)<br>Cordó continu<br>Gruix de platabanda: 20.0 mm | 140.30 | 99.63 | 75.18 | 7696.33 | 12924.33 | 14458.11 |

*Notació:*
*Ref.: Referència*
*A: Àrea de la secció transversal*
*Avy: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Y'*
*Avz: Àrea de tallant de la secció segons l'eix local 'Z'*
*Iyy: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Y'*
*Izz: Inèrcia de la secció al voltant de l'eix local 'Z'*
*It: Inèrcia a torsió*
*Les característiques mecàniques de les peces corresponen a la secció en el punt mig de les mateixes.*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**ÍNDEX**

**1. DADES D'OBRA..... 2**
**1.1. Estats límit..... 2**
1.1.1. Situacions de projecte..... 2

**2. ESTRUCTURA..... 4**
**2.1. Càrregues..... 4**
2.1.1. Barres..... 4

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 1. DADES D'OBRA

## 1.1. Estats límit

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

### 1.1.1. Situacions de projecte

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

**- Situacions persistents o transitòries**

**- Amb coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sense coeficients de combinació**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

**- Situacions sísmiques**

**- Amb coeficients de combinació**

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

**- Sense coeficients de combinació**

-
$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- On:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$G_k$ Acció permanent
$P_k$ Acció de pretesat
$Q_k$ Acció variable
$A_E$ Acció sísmica
$\gamma_G$ Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
$\gamma_P$ 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
$\gamma_{AE}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció sísmica
$\psi_{p,1}$ 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 ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 0.800 | 1.350 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.600 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.500 | 1.000 | 0.500 |

| **Sísmica** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Sisme (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.300[(1)] |

*Notes:*
*[(1)] Fracció de les sol·licitacions sísmiques a considerar en la direcció ortogonal: Les sol·licitacions obtingudes dels resultats de l'anàlisi en cadascuna de les adreces ortogonals es combinaran amb el 30 % dels de l'altra.*

| **Accidental d'incendi** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.500 | 0.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 0.200 | 0.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Desplaçaments**

| Característica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Vent (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Neu (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |

| Sísmica | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Coeficients parcials de seguretat ($\gamma$) | | Coeficients de combinació ($\psi$) | |
| | Favorable | Desfavorable | Principal ($\psi_p$) | Acompanyament ($\psi_a$) |
| Càrrega permanent (G) | 1.000 | 1.000 | - | - |
| Sobrecàrrega (Q) | 0.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Vent (Q) | | | | |
| Neu (Q) | | | | |
| Sisme (E) | -1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

# 2. ESTRUCTURA

## 2.1. Càrregues

### 2.1.1. Barres

Referències:

'P1', 'P2':

- Càrregues puntuals, uniformes, en faixa i moments puntuals: 'P1' és el valor de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals: 'P1' és el valor de la càrrega en el punt on comença (L1) i 'P2' és el valor de la càrrega en el punt on acaba (L2).
- Càrregues triangulars: 'P1' és el valor màxim de la càrrega. 'P2' no s'utilitza.
- Increments de temperatura: 'P1' i 'P2' són els valors de la temperatura a les cares exteriors o paraments de la peça. L'orientació de la variació de l'increment de temperatura sobre la secció transversal dependrà de la direcció seleccionada.

'L1', 'L2':

- Càrregues i moments puntuals: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on s'aplica la càrrega. 'L2' no s'utilitza.
- Càrregues trapezoïdals, en faixa, i triangulars: 'L1' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on comença la càrrega, 'L2' és la distància entre el nus inicial de la barra i la posició on acaba la càrrega.

Unitats:

- Càrregues puntuals: kN
- Moments puntuals: kN·m.
- Càrregues uniformes, en faixa, triangulars i trapezoïdals: kN/m.
- Increments de temperatura: °C.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N4/N28 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N4/N28 | V 1 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N28 | V 2 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N4/N28 | V 3 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N4/N28 | V 3 | Faixa | 0.250 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N4/N28 | V 4 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N4/N28 | V 4 | Faixa | 0.330 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N28/N5 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N7/N26 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N7/N26 | V 1 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N7/N26 | V 2 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N7/N26 | V 3 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N7/N26 | V 3 | Faixa | 0.250 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N7/N26 | V 4 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N7/N26 | V 4 | Faixa | 0.330 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N26/N8 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N10/N24 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N10/N24 | V 1 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N10/N24 | V 2 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N10/N24 | V 3 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N10/N24 | V 3 | Faixa | 0.250 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N10/N24 | V 4 | Faixa | 0.580 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N10/N24 | V 4 | Faixa | 0.330 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N24/N11 | Pes propi | Uniforme | 6.414 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N12 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N1 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N41 | Pes propi | Uniforme | 4.633 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N19/N41 | V 1 | Faixa | 1.340 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N19/N41 | V 1 | Faixa | 0.590 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N19/N41 | V 2 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N19/N41 | V 3 | Uniforme | 0.580 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N19/N41 | V 4 | Uniforme | 0.580 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N41/N20 | Pes propi | Uniforme | 4.633 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N15/N13 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N18/N17 | Pes propi | Uniforme | 4.633 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N18/N17 | V 1 | Uniforme | 1.340 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N18/N17 | V 2 | Faixa | 1.340 | - | 3.470 | 6.940 | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N18/N17 | V 2 | Faixa | 0.590 | - | 0.000 | 3.470 | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N18/N17 | V 3 | Uniforme | 0.580 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N18/N17 | V 4 | Uniforme | 0.580 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N17/N21 | Pes propi | Uniforme | 4.633 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N22 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N22 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N22 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N17/N22 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N22/N2 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N9 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N6 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N3 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N29 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N29 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N14/N29 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N14/N29 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N30 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N31 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N31 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N31 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N29/N31 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N32 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N31/N33 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N31/N33 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N31/N33 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N31/N33 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N34 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N35 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N35 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N35 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N33/N35 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N36 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N35/N37 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N35/N37 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N35/N37 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N35/N37 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N38 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N39 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N39 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N39 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N37/N39 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N40 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N41 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N41 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N41 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N39/N41 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N15 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N15 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N41/N15 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N15 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N41/N13 | Pes propi | Uniforme | 0.129 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N39/N20 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N37/N40 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N35/N38 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N35/N34 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N33/N32 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N31/N30 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N29/N12 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N43 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N44/N45 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N47 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N49 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N50/N51 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N52/N53 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N54/N55 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N56/N57 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N58/N59 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N60/N61 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N62/N63 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N64/N65 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N66/N67 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N68/N69 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N70/N71 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N72/N73 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N74/N75 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N76/N77 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N78/N79 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N80/N81 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N82/N83 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N84/N85 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N86/N87 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N88/N89 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N90/N91 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N92/N93 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N94/N95 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N54/N11 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N52/N55 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N50/N53 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N51 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N47 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N45 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N44/N43 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N9 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N68/N8 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N66/N69 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N64/N67 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N62/N65 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N62/N61 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N60/N59 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N58/N57 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N56/N6 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N70/N3 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N72/N71 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N74/N73 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N76/N75 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N76/N79 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N78/N81 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N80/N83 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N82/N5 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N84/N1 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N86/N85 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N88/N87 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N90/N89 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N90/N93 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N92/N95 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N94/N21 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N17/N2 | Pes propi | Uniforme | 0.095 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N96/N14 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N96/N14 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N96/N14 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N96/N14 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N96/N97 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N98/N96 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N98/N96 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N98/N96 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N98/N99 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N100/N98 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N100/N98 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N100/N98 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N100/N98 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N100/N101 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N102/N100 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N102/N100 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N102/N100 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N102/N100 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N102/N103 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N104/N102 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N104/N102 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N104/N102 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N104/N105 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N106/N104 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N106/N104 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N106/N104 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N106/N104 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N106/N107 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N108/N23 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N108/N23 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N108/N23 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N108/N23 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N108/N109 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N110/N108 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N110/N108 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N110/N108 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N110/N108 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N110/N111 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N112/N110 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N112/N110 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N112/N110 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N112/N110 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N112/N113 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N114/N112 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N114/N112 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N114/N112 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N114/N112 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N114/N115 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N116/N114 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N116/N114 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N116/N114 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N116/N114 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N116/N117 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N118/N116 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N118/N116 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N118/N116 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N118/N116 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N118/N119 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N109 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N106/N9 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N106 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N106 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N106 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N23/N106 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N104/N107 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N102/N105 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N102/N105 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N100/N103 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N98/N101 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N96/N99 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N96/N99 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N14/N97 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N118 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N118 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N118 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N25/N118 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N108/N111 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N110/N113 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N112/N115 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N114/N117 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N114/N117 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N116/N119 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N118/N6 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N118/N6 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N120/N25 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N120/N25 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N120/N25 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N120/N25 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N120/N121 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N122/N120 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N122/N120 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N122/N120 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N122/N120 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N122/N123 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N124/N122 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N124/N122 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N124/N122 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N124/N122 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N124/N125 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N126/N124 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N126/N124 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N126/N124 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N126/N124 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N126/N127 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N128/N126 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N128/N126 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N128/N126 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N128/N126 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N128/N129 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N130/N128 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N130/N128 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N130/N128 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N130/N128 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N130/N131 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N130 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N130 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N27/N130 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N27/N130 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N130/N3 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N128/N131 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N126/N129 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N124/N127 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N122/N125 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N120/N123 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N121 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N132/N27 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N132/N27 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N132/N27 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N132/N27 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N132/N133 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N134/N132 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N134/N132 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N134/N132 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N134/N132 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N134/N135 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N136/N134 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N136/N134 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N136/N134 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N136/N134 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N136/N137 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N138/N136 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N138/N136 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N138/N136 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N138/N136 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N138/N139 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N140/N138 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N140/N138 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N140/N138 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N140/N138 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N140/N141 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N142/N140 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N142/N140 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N142/N140 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N142/N140 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N142/N143 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N142 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N142 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N142 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N16/N142 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N142/N1 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N140/N143 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N138/N141 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N136/N139 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N134/N137 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N132/N135 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N133 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N144/N145 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N146/N147 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N148/N149 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N150/N151 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N152/N153 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N154/N155 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N15/N145 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N144/N147 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N146/N149 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N148/N151 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N150/N153 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N152/N155 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N154/N11 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N156/N157 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N158/N159 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N160/N161 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N162/N163 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N164/N165 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N166/N167 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N24/N157 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N156/N159 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N158/N161 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N160/N163 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N162/N165 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N164/N167 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N166/N8 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N168/N169 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N170/N171 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N172/N173 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N174/N175 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N176/N177 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N178/N179 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N178/N5 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N176/N179 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N174/N177 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N172/N175 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N170/N173 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N168/N171 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N26/N169 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N180/N181 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N182/N183 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N184/N185 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N186/N187 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N188/N189 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N190/N191 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N28/N191 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N190/N189 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N188/N187 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N186/N185 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N184/N183 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N182/N181 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N180/N2 | Pes propi | Uniforme | 0.064 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | V 1 | Faixa | 1.660 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | V 1 | Faixa | 2.080 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | V 2 | Faixa | 1.370 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N199/N195 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N199/N195 | V 3 | Faixa | 2.350 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N199/N195 | V 3 | Faixa | 2.920 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N199/N195 | V 4 | Faixa | 2.430 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | V 4 | Faixa | 2.080 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N195 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N198/N194 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N198/N194 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N198/N194 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N198/N194 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N194 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N197/N193 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N197/N193 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N197/N193 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N197/N193 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N193 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | V 1 | Faixa | 1.660 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | V 1 | Faixa | 2.080 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | V 2 | Faixa | 1.370 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N196/N192 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N196/N192 | V 3 | Faixa | 2.350 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N196/N192 | V 3 | Faixa | 2.920 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N196/N192 | V 4 | Faixa | 2.430 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | V 4 | Faixa | 2.080 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N192 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | V 1 | Uniforme | 1.660 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | V 2 | Uniforme | 1.370 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N200/N196 | V 3 | Uniforme | 2.350 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N200/N196 | V 4 | Uniforme | 2.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N196 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N201/N197 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N201/N197 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N197 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N198 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N202/N198 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N202/N198 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N202/N198 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | V 1 | Uniforme | 1.660 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | V 2 | Uniforme | 1.370 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N203/N199 | V 3 | Uniforme | 2.350 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N203/N199 | V 4 | Uniforme | 2.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N199 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | V 1 | Uniforme | 1.660 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | V 2 | Uniforme | 1.370 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N207/N203 | V 3 | Uniforme | 2.350 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N207/N203 | V 4 | Uniforme | 2.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N203 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N206/N202 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N206/N202 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N202 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N205/N201 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N205/N201 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N201 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | V 1 | Uniforme | 1.660 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N200 | V 2 | Uniforme | 1.370 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N204/N200 | V 3 | Uniforme | 2.350 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N204/N200 | V 4 | Uniforme | 2.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N204/N200 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | V 1 | Faixa | 1.660 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | V 1 | Faixa | 2.080 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | V 2 | Faixa | 1.370 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N211/N207 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N211/N207 | V 3 | Faixa | 2.350 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N211/N207 | V 3 | Faixa | 2.920 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N211/N207 | V 4 | Faixa | 2.430 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | V 4 | Faixa | 2.080 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N207 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N210/N206 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N210/N206 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N210/N206 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N210/N206 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N210/N206 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N209/N205 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N209/N205 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N209/N205 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N209/N205 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N205 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | V 1 | Faixa | 1.660 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N208/N204 | V 1 | Faixa | 2.080 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | V 2 | Faixa | 1.370 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N208/N204 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N208/N204 | V 3 | Faixa | 2.350 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N208/N204 | V 3 | Faixa | 2.920 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N208/N204 | V 4 | Faixa | 2.430 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | V 4 | Faixa | 2.080 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N204 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N79/N77 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N75/N205 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N205/N73 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N73/N204 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N204/N71 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N71/N3 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N27/N70 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N70/N72 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N72/N74 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N74/N76 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N76/N78 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N83 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N83/N207 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N207/N81 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N81/N206 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N206/N79 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N78/N80 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N80/N82 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N82/N28 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N65/N63 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N61/N201 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N201/N59 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N59/N200 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N200/N57 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N57/N6 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N25/N56 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N56/N58 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N58/N60 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N60/N62 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N62/N64 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N67/N202 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N202/N65 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N69/N203 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N203/N67 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N69 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N64/N66 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N66/N68 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N68/N26 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N51/N49 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N47/N197 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N197/N45 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N45/N196 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N196/N43 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N43/N212 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N212/N9 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N23/N42 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N42/N44 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N44/N46 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N46/N48 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N48/N50 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N53/N198 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N198/N51 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N55/N199 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N199/N53 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N214 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N214/N55 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N50/N52 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N52/N54 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N54/N24 | Pes propi | Uniforme | 1.080 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N75 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N61 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N47 | Pes propi | Uniforme | 0.495 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N36 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N36 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N36 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N49/N36 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N49/N36 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N63/N49 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N63/N49 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N63/N49 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | V 1 | Uniforme | 0.710 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | V 2 | Uniforme | 0.850 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N77/N63 | V 3 | Uniforme | 1.910 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N77/N63 | V 4 | Uniforme | 1.130 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N77/N63 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | Pes propi | Uniforme | 0.222 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | CM 1 | Uniforme | 0.180 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | Q 1 | Uniforme | 0.472 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | Q 1 | Puntual | 1.00 | - | 3.170 | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | V 1 | Faixa | 0.710 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | V 1 | Faixa | 1.560 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | V 2 | Faixa | 0.850 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N91/N77 | V 2 | Faixa | 1.980 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N91/N77 | V 3 | Faixa | 1.910 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N91/N77 | V 3 | Faixa | 3.040 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N91/N77 | V 4 | Faixa | 1.840 | - | 0.000 | 3.170 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | V 4 | Faixa | 1.130 | - | 3.170 | 6.340 | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N77 | N(EI) | Uniforme | 0.590 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N38/N36 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N38/N36 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N38/N36 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N34/N193 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N193/N32 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N193/N32 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N193/N32 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N32/N192 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N32/N192 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N32/N192 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N192/N30 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N36/N34 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N36/N34 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N36/N34 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N40/N194 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N40/N194 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N40/N194 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N194/N38 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N20/N195 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N20/N195 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N20/N195 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N195/N40 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N195/N40 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N195/N40 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N21 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N21 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N2/N21 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N93/N91 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N93/N91 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N93/N91 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N89/N209 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N89/N209 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N209/N87 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N209/N87 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N209/N87 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N87/N208 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N87/N208 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N87/N208 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N208/N85 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N208/N85 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N85/N1 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N85/N1 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N85/N1 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N91/N89 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N91/N89 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N91/N89 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N16/N84 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N84 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N16/N84 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N16/N84 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N84/N86 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N84/N86 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N84/N86 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N84/N86 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N86/N88 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N86/N88 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N86/N88 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N86/N88 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N88/N90 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N88/N90 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N88/N90 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N88/N90 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N90/N92 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N90/N92 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N90/N92 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N90/N92 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N95/N210 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N95/N210 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N95/N210 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N210/N93 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N21/N211 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N21/N211 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N21/N211 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N211/N95 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N211/N95 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N211/N95 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N94/N17 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N94/N17 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N94/N17 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N94/N17 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N92/N94 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N92/N94 | CM 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N92/N94 | V 1 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N92/N94 | V 2 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N13/N213 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N213/N20 | Pes propi | Uniforme | 0.817 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N213/N20 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N213/N20 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N155/N153 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N155/N153 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N155/N153 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N155/N153 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N155/N153 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N155/N153 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N155/N153 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N155/N153 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N155/N153 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N153/N151 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N153/N151 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N153/N151 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N153/N151 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N153/N151 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N151/N149 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N151/N149 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N151/N149 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N151/N149 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N151/N149 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N151/N149 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N151/N149 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N151/N149 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N151/N149 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N151/N149 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N149/N147 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N149/N147 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N149/N147 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N149/N147 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N147/N145 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N147/N145 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N147/N145 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N147/N145 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N147/N145 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N145/N13 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N145/N13 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N145/N13 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N145/N13 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N145/N13 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N154/N152 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N154/N152 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N154/N152 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N154/N152 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N152/N150 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N152/N150 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N152/N150 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N152/N150 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N150/N148 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N150/N148 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N150/N148 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N150/N148 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N148/N146 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N148/N146 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N148/N146 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N148/N146 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N146/N144 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N146/N144 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N146/N144 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N146/N144 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N144/N15 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N144/N15 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N144/N15 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N144/N15 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N8/N167 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N167 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N167 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N167 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N167 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N8/N167 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N8/N167 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N8/N167 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N8/N167 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N8/N167 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N167/N165 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N167/N165 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N167/N165 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N167/N165 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N167/N165 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N165/N163 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N165/N163 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N165/N163 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N165/N163 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N165/N163 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N163/N161 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N163/N161 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N163/N161 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N163/N161 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N163/N161 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N163/N161 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N163/N161 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N163/N161 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N163/N161 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N163/N161 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N161/N159 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N161/N159 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N161/N159 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N161/N159 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N161/N159 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N159/N157 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N159/N157 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N159/N157 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N159/N157 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N159/N157 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N26/N166 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N26/N166 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N26/N166 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N26/N166 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N166/N164 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N166/N164 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N166/N164 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N166/N164 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N164/N162 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N164/N162 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N164/N162 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N164/N162 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N162/N160 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N162/N160 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N162/N160 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N162/N160 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N160/N158 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N160/N158 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N160/N158 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N160/N158 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N158/N156 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N158/N156 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N158/N156 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N158/N156 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N157/N11 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N157/N11 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N157/N11 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N157/N11 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N157/N11 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N157/N11 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N157/N11 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N157/N11 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N157/N11 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N156/N24 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N156/N24 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N156/N24 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N156/N24 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N24/N154 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N24/N154 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N24/N154 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N24/N154 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N11/N155 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N155 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N155 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N155 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N155 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N11/N155 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N11/N155 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N11/N155 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N11/N155 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N99/N97 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N99/N97 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N99/N97 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N99/N97 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N99/N97 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N99/N97 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N99/N97 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N99/N97 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N99/N97 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N99/N97 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N101/N99 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N101/N99 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N101/N99 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N101/N99 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N101/N99 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N101/N99 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N101/N99 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N101/N99 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N101/N99 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N101/N99 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N103/N101 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N103/N101 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N103/N101 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N103/N101 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N103/N101 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N105/N103 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N105/N103 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N105/N103 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N105/N103 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N105/N103 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N107/N105 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N107/N105 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N107/N105 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N107/N105 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N107/N105 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N9/N107 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N9/N107 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N9/N107 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N9/N107 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N9/N107 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N97/N12 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N97/N12 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N97/N12 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N97/N12 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N111/N109 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N111/N109 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N111/N109 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N111/N109 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N111/N109 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N111/N109 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N111/N109 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N111/N109 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N111/N109 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N111/N109 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N113/N111 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N113/N111 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N113/N111 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N113/N111 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N113/N111 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N115/N113 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N115/N113 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N115/N113 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N115/N113 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N115/N113 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N117/N115 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N117/N115 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N117/N115 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N117/N115 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N117/N115 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N117/N115 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N117/N115 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N117/N115 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N117/N115 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N117/N115 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N119/N117 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N119/N117 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N119/N117 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N119/N117 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N119/N117 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N119 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N6/N119 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N6/N119 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N6/N119 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N6/N119 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N109/N9 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N109/N9 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N109/N9 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N109/N9 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N123/N121 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N123/N121 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N123/N121 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N123/N121 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N123/N121 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N123/N121 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N123/N121 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N123/N121 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N123/N121 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N123/N121 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N125/N123 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N125/N123 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N125/N123 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N125/N123 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N125/N123 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N127/N125 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N127/N125 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N127/N125 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N127/N125 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N127/N125 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N129/N127 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N129/N127 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N129/N127 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N129/N127 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N129/N127 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N131/N129 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N131/N129 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N131/N129 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N131/N129 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N131/N129 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N131 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N131 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N131 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N3/N131 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N131 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N3/N131 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N3/N131 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N3/N131 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N3/N131 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N3/N131 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N121/N6 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N121/N6 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N121/N6 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N121/N6 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N1/N143 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N143 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N143 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N143 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N143 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N1/N143 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N1/N143 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N1/N143 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N1/N143 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N143/N141 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N143/N141 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N143/N141 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N143/N141 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N143/N141 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N143/N141 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N143/N141 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N143/N141 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N143/N141 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N143/N141 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N141/N139 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N141/N139 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N141/N139 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N141/N139 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N141/N139 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N139/N137 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N139/N137 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N139/N137 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N139/N137 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N139/N137 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N139/N137 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N139/N137 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N139/N137 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N139/N137 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N139/N137 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N137/N135 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N137/N135 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N137/N135 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N137/N135 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N137/N135 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N135/N133 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N135/N133 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N135/N133 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N135/N133 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N135/N133 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N133/N3 | V 3 | Uniforme | 0.870 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N133/N3 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N133/N3 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N133/N3 | V 4 | Uniforme | 0.670 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N30/N12 | Pes propi | Uniforme | 0.349 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N30/N12 | V 1 | Uniforme | 0.230 | - | - | - | Globals | 1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N30/N12 | V 2 | Uniforme | 0.620 | - | - | - | Globals | -1.000 | 0.000 | 0.000 |
| N28/N178 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N28/N178 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N28/N178 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N28/N178 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N178/N176 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N178/N176 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N178/N176 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N178/N176 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N176/N174 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N176/N174 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N176/N174 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N176/N174 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N174/N172 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N174/N172 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N174/N172 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N174/N172 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N172/N170 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N172/N170 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N172/N170 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N172/N170 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N170/N168 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N170/N168 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N170/N168 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N170/N168 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N168/N26 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N168/N26 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N168/N26 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N168/N26 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N5/N179 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N179 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N179 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N179 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N179 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N5/N179 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N5/N179 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N5/N179 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N5/N179 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N5/N179 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N179/N177 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N179/N177 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N179/N177 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N179/N177 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N179/N177 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N177/N175 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N177/N175 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N177/N175 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N177/N175 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N177/N175 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N177/N175 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N177/N175 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N177/N175 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N177/N175 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N177/N175 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N175/N173 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N175/N173 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N175/N173 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N175/N173 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N175/N173 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N173/N171 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N173/N171 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N173/N171 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N173/N171 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N173/N171 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N171/N169 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N171/N169 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N171/N169 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N171/N169 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N171/N169 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N169/N8 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N169/N8 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N169/N8 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N169/N8 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N2/N181 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N181 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N181 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N181 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N181 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N181 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N2/N181 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N2/N181 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N2/N181 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N2/N181 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N181/N183 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N181/N183 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N181/N183 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N181/N183 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N181/N183 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N183/N185 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N183/N185 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N183/N185 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N183/N185 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N183/N185 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N185/N187 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N185/N187 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N185/N187 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N185/N187 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N185/N187 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N187/N189 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N187/N189 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N187/N189 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N187/N189 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N187/N189 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N187/N189 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N187/N189 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N187/N189 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N187/N189 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N187/N189 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N189/N191 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N189/N191 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N189/N191 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N189/N191 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N189/N191 | N(EI) | Uniforme | 0.295 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N22/N180 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N22/N180 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N22/N180 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N22/N180 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N180/N182 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N180/N182 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N180/N182 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N180/N182 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N182/N184 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N182/N184 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N182/N184 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N182/N184 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N184/N186 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N184/N186 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N184/N186 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N184/N186 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N186/N188 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N186/N188 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N186/N188 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N186/N188 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N188/N190 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N188/N190 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N188/N190 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N188/N190 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N191/N5 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N191/N5 | CM 1 | Uniforme | 0.090 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Càrregues en barres | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | Hipòtesi | Tipus | Valors | | Posició | | Direcció | | | |
| | | | P1 | P2 | L1 (m) | L2 (m) | Eixos | X | Y | Z |
| N191/N5 | Q 1 | Uniforme | 0.236 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N191/N5 | V 1 | Uniforme | 1.300 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N191/N5 | V 2 | Uniforme | 0.940 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N191/N5 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N191/N5 | V 3 | Uniforme | 1.400 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| N191/N5 | V 4 | Uniforme | 1.510 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N191/N5 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |
| N190/N28 | Pes propi | Uniforme | 0.195 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N190/N28 | CM 1 | Uniforme | 0.150 | - | - | - | Globals | 0.000 | 0.000 | -1.000 |
| N190/N28 | V 3 | Uniforme | 0.440 | - | - | - | Globals | 0.000 | 1.000 | 0.000 |
| N190/N28 | V 4 | Uniforme | 0.560 | - | - | - | Globals | 0.000 | -1.000 | 0.000 |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 1. ESTRUCTURA

## 1.1. Resultats

### 1.1.1. Barres

#### *1.1.1.1. Resistència*

Referències:

N: Esforç axial (kN)
Vy: Esforç tallant segons l'eix local Y de la barra. (kN)
Vz: Esforç tallant segons l'eix local Z de la barra. (kN)
Mt: Moment torçor (kN·m)
My: Moment flector en el pla 'XZ' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Y' de la barra). (kN·m)
Mz: Moment flector en el pla 'XY' (gir de la secció respecte a l'eix local 'Z' de la barra). (kN·m)

Es esforços indicats són els corresponents a la combinació pèssima, és dir, aquella que demana la màxima resistència de la secció.

Origen dels esforços pèssims:

- G: Només gravitatòries
- GV: Gravitatòries + vent
- GS: Gravitatòries + sisme
- GVS: Gravitatòries + vent + sisme

$\eta$: Aprofitament de la resistència. La barra compleix amb les condicions de resistència de la norma si es compleix que $\eta \leq 100$ %.

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | $\eta$ (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N4/N28 | 19.08 | 0.000 | -219.700 | -3.692 | -28.221 | -1.37 | -703.35 | -8.56 | GV | Compleix |
| N28/N5 | 10.43 | 0.105 | -80.337 | 21.966 | -490.304 | -0.35 | -388.75 | 14.01 | GV | Compleix |
| N7/N26 | 20.02 | 0.000 | -234.158 | 0.151 | -27.824 | 0.32 | -743.56 | 0.36 | GV | Compleix |
| N26/N8 | 10.78 | 0.105 | -82.246 | -1.337 | -537.473 | 0.50 | -421.16 | -0.34 | GV | Compleix |
| N10/N24 | 18.93 | 0.000 | -219.374 | 3.685 | -28.293 | 2.21 | -697.63 | 8.32 | GV | Compleix |
| N24/N11 | 9.14 | 0.105 | -31.344 | -23.253 | -517.566 | 1.54 | -345.94 | -13.98 | GV | Compleix |
| N14/N12 | 6.39 | 1.124 | 18.785 | 1.875 | 3.511 | -0.02 | -2.09 | -0.96 | GV | Compleix |
| N16/N1 | 5.25 | 1.124 | 1.339 | -1.700 | 3.247 | 0.02 | -2.02 | 1.13 | GV | Compleix |
| N19/N41 | 17.50 | 0.000 | -163.451 | 4.827 | -17.742 | 0.46 | -426.80 | 12.07 | GV | Compleix |
| N41/N20 | 10.29 | 0.086 | -75.426 | -18.296 | -308.666 | 12.59 | -248.64 | -14.85 | GV | Compleix |
| N15/N13 | 3.88 | 0.086 | 28.563 | -7.564 | -4.380 | 3.60 | -0.81 | -3.42 | GV | Compleix |
| N18/N17 | 17.30 | 0.000 | -162.488 | -4.971 | -17.784 | -1.60 | -421.90 | -11.86 | GV | Compleix |
| N17/N21 | 10.30 | 0.086 | -87.513 | 23.080 | -312.290 | -20.16 | -242.15 | 17.98 | GV | Compleix |
| N17/N22 | 8.44 | 0.320 | -6.019 | 28.841 | 21.370 | 2.75 | 7.65 | 6.76 | GV | Compleix |
| N22/N2 | 5.67 | 0.624 | 24.048 | 2.890 | -3.310 | 0.00 | 1.76 | -0.65 | GV | Compleix |
| N23/N9 | 2.84 | 1.104 | 11.544 | 0.761 | 4.644 | -0.01 | -2.55 | -0.31 | GV | Compleix |
| N25/N6 | 3.69 | 1.104 | 10.284 | -0.033 | 7.192 | 0.00 | -4.23 | 0.17 | GV | Compleix |
| N27/N3 | 2.87 | 1.104 | 3.498 | -0.683 | 5.145 | 0.01 | -3.05 | 0.43 | GV | Compleix |
| N14/N29 | 10.40 | 0.086 | -2.405 | 1.250 | -0.451 | -0.01 | -0.84 | 3.73 | GV | Compleix |
| N29/N30 | 6.67 | 1.060 | 21.137 | -0.008 | 0.003 | -0.17 | 0.00 | 0.01 | GV | Compleix |
| N29/N31 | 7.45 | 0.035 | -14.835 | -0.879 | 0.464 | 0.02 | 1.00 | -1.99 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N31/N32 | 11.42 | 0.995 | 36.657 | -0.009 | 0.009 | -0.07 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N31/N33 | 6.69 | 0.035 | -41.757 | -0.894 | 0.136 | 0.00 | 0.34 | -1.10 | GV | Compleix |
| N33/N34 | 15.09 | 0.931 | 48.481 | 0.004 | 0.013 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N33/N35 | 9.76 | 0.035 | -80.079 | -0.890 | 0.139 | -0.01 | -0.05 | -0.33 | GV | Compleix |
| N35/N36 | 4.17 | 0.086 | -11.568 | 0.013 | 0.020 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N35/N37 | 9.54 | 0.835 | -208.482 | -0.866 | 2.845 | -0.02 | -2.30 | 1.09 | GV | Compleix |
| N37/N38 | 27.46 | 0.086 | -79.597 | 0.009 | 0.028 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N37/N39 | 15.82 | 0.835 | -290.869 | -0.854 | 5.834 | -0.03 | -6.75 | 1.79 | GV | Compleix |
| N39/N40 | 20.60 | 0.086 | -60.675 | 0.003 | 0.032 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N39/N41 | 30.03 | 0.550 | -328.920 | -0.849 | 34.250 | -0.03 | -25.55 | 2.26 | GV | Compleix |
| N41/N15 | 6.78 | 0.320 | -4.383 | -28.865 | 12.931 | -6.02 | 5.67 | -6.18 | GV | Compleix |
| N41/N13 | 9.20 | 0.471 | -36.460 | 0.017 | 0.009 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | GV | Compleix |
| N39/N20 | 15.68 | 0.131 | 50.418 | 0.000 | -0.037 | 0.01 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N37/N40 | 35.21 | 0.603 | 113.383 | -0.002 | -0.010 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N35/N38 | 32.65 | 0.794 | 105.023 | -0.004 | 0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N35/N34 | 33.20 | 0.665 | -84.400 | 0.004 | 0.004 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N33/N32 | 24.49 | 0.690 | -61.097 | -0.002 | 0.003 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N31/N30 | 18.21 | 0.716 | -44.493 | -0.005 | 0.002 | -0.06 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N29/N12 | 10.37 | 0.725 | -24.658 | 0.002 | 0.000 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N42/N43 | 4.98 | 1.040 | 15.716 | -0.012 | 0.003 | -0.06 | 0.00 | 0.01 | GV | Compleix |
| N44/N45 | 11.77 | 0.975 | 37.691 | -0.014 | 0.011 | -0.04 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N46/N47 | 17.00 | 0.911 | 54.610 | -0.009 | 0.018 | -0.02 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N48/N49 | 6.60 | 0.105 | -18.555 | -0.001 | 0.026 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N50/N51 | 34.95 | 0.105 | -101.317 | 0.000 | 0.040 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N52/N53 | 42.80 | 0.105 | -126.052 | 0.000 | 0.057 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | GV | Compleix |
| N54/N55 | 40.54 | 0.653 | -121.494 | 0.000 | 0.044 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N56/N57 | 6.97 | 1.039 | 22.458 | 0.000 | 0.006 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N58/N59 | 14.45 | 0.975 | 46.534 | 0.000 | 0.013 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N60/N61 | 19.68 | 0.911 | 63.331 | 0.000 | 0.021 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N62/N63 | 6.57 | 0.105 | -18.409 | 0.000 | 0.028 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N64/N65 | 37.86 | 0.105 | -109.775 | 0.000 | 0.043 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N66/N67 | 40.04 | 0.105 | -117.919 | 0.000 | 0.057 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | GV | Compleix |
| N68/N69 | 20.44 | 0.653 | -61.095 | 0.000 | 0.036 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N70/N71 | 5.07 | 1.040 | 16.026 | 0.012 | 0.004 | 0.06 | 0.00 | -0.01 | GV | Compleix |
| N72/N73 | 12.03 | 0.975 | 38.527 | 0.014 | 0.011 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N74/N75 | 17.30 | 0.911 | 55.567 | 0.009 | 0.019 | 0.03 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N76/N77 | 6.57 | 0.105 | -18.452 | 0.002 | 0.026 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N78/N79 | 35.50 | 0.105 | -102.918 | 0.002 | 0.040 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N80/N81 | 37.64 | 0.717 | -110.809 | 0.000 | 0.054 | 0.00 | -0.02 | 0.00 | GV | Compleix |
| N82/N83 | 19.17 | 0.653 | -57.292 | 0.000 | 0.034 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N84/N85 | 6.38 | 1.060 | 20.204 | 0.009 | 0.003 | 0.16 | 0.00 | -0.01 | GV | Compleix |
| N86/N87 | 11.15 | 0.995 | 35.757 | 0.009 | 0.009 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N88/N89 | 14.79 | 0.931 | 47.511 | -0.003 | 0.013 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N90/N91 | 4.14 | 0.086 | -11.478 | -0.012 | 0.019 | -0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N92/N93 | 28.57 | 0.802 | -78.369 | -0.096 | 0.280 | -0.03 | -0.10 | 0.04 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N94/N95 | 20.22 | 0.737 | -59.454 | -0.003 | 0.031 | -0.02 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N54/N11 | 17.78 | 0.144 | 56.983 | 0.000 | -0.048 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N52/N55 | 43.76 | 0.160 | 141.052 | 0.000 | -0.057 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N50/N53 | 46.96 | 0.829 | 151.389 | 0.000 | 0.005 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N48/N51 | 41.79 | 0.627 | 134.669 | 0.000 | -0.011 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N48/N47 | 41.39 | 0.665 | -105.366 | 0.000 | 0.007 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N46/N45 | 27.95 | 0.689 | -69.841 | -0.004 | 0.004 | -0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N44/N43 | 18.77 | 0.715 | -45.937 | -0.008 | 0.002 | -0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N42/N9 | 8.31 | 0.720 | -19.748 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N68/N8 | 5.41 | 0.144 | 17.072 | 0.000 | -0.047 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N66/N69 | 45.72 | 0.160 | 147.421 | 0.000 | -0.053 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N64/N67 | 49.50 | 0.829 | 159.612 | 0.000 | 0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N62/N65 | 45.41 | 0.627 | 146.367 | 0.000 | -0.012 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N62/N61 | 46.25 | 0.665 | -117.771 | 0.000 | 0.008 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N60/N59 | 32.46 | 0.689 | -81.153 | 0.000 | 0.006 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N58/N57 | 23.02 | 0.715 | -56.430 | 0.000 | 0.002 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N56/N6 | 11.75 | 0.720 | -28.070 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N70/N3 | 8.62 | 0.720 | -20.480 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N72/N71 | 19.15 | 0.715 | -46.865 | 0.008 | 0.002 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N74/N73 | 28.43 | 0.689 | -71.040 | 0.004 | 0.004 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N76/N75 | 41.91 | 0.665 | -106.684 | 0.000 | 0.008 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N76/N79 | 41.81 | 0.627 | 134.730 | 0.000 | -0.011 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N78/N81 | 46.34 | 0.829 | 149.391 | 0.000 | 0.005 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N80/N83 | 42.96 | 0.160 | 138.533 | 0.000 | -0.052 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N82/N5 | 5.65 | 0.144 | 17.873 | 0.000 | -0.046 | 0.00 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N84/N1 | 10.17 | 0.725 | -24.174 | -0.002 | 0.000 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N86/N85 | 17.68 | 0.716 | -43.193 | 0.006 | 0.002 | 0.06 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N88/N87 | 23.99 | 0.690 | -59.839 | 0.002 | 0.003 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N90/N89 | 32.64 | 0.665 | -82.960 | -0.004 | 0.004 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N90/N93 | 32.11 | 0.794 | 103.277 | 0.004 | 0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N92/N95 | 34.71 | 0.603 | 111.771 | 0.002 | -0.009 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N94/N21 | 15.41 | 0.131 | 49.543 | 0.000 | -0.037 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N17/N2 | 8.55 | 0.471 | -24.218 | -0.003 | 0.007 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N96/N14 | 28.29 | 0.874 | -8.638 | -3.962 | -0.646 | 0.00 | 0.55 | 3.68 | GV | Compleix |
| N96/N97 | 7.01 | 1.153 | 15.066 | 0.000 | 0.005 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N98/N96 | 11.29 | 0.000 | -14.882 | -1.647 | -0.027 | 0.00 | -0.10 | -1.29 | GV | Compleix |
| N98/N99 | 6.08 | 0.057 | 13.098 | 0.000 | 0.004 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N100/N98 | 18.56 | 0.000 | -20.220 | -0.470 | -0.201 | 0.00 | -0.14 | -2.23 | GV | Compleix |
| N100/N101 | 4.55 | 0.057 | 9.738 | 0.000 | 0.002 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N102/N100 | 19.65 | 0.656 | -24.657 | -0.145 | 0.059 | 0.00 | -0.11 | -2.31 | GV | Compleix |
| N102/N103 | 3.11 | 1.152 | 6.690 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N104/N102 | 19.07 | 0.874 | -28.193 | 0.753 | 0.037 | -0.01 | -0.13 | -2.11 | GV | Compleix |
| N104/N105 | 2.34 | 1.152 | -3.313 | 0.000 | 0.004 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N106/N104 | 14.40 | 0.000 | 49.705 | -2.373 | -0.319 | 0.01 | 0.20 | -0.96 | GV | Compleix |
| N106/N107 | 1.56 | 0.057 | -2.057 | 0.000 | 0.007 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N108/N23 | 33.83 | 0.874 | -34.772 | -4.111 | -0.133 | 0.00 | 0.04 | 4.29 | GV | Compleix |
| N108/N109 | 3.14 | 1.153 | 6.590 | 0.000 | 0.005 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N110/N108 | 16.00 | 0.874 | 61.429 | 2.267 | 0.183 | 0.00 | 0.34 | -0.87 | GV | Compleix |
| N110/N111 | 1.98 | 0.057 | 4.158 | 0.000 | 0.004 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N112/N110 | 20.83 | 0.000 | 64.044 | 0.482 | -0.242 | 0.00 | 0.30 | 1.57 | GV | Compleix |
| N112/N113 | 0.83 | 1.152 | 1.805 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N114/N112 | 21.77 | 0.450 | 64.168 | 0.026 | 0.004 | 0.00 | 0.37 | 1.68 | GV | Compleix |
| N114/N115 | 1.85 | 0.057 | -2.657 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N116/N114 | 20.60 | 0.874 | 61.634 | -0.458 | 0.217 | 0.01 | 0.33 | 1.58 | GV | Compleix |
| N116/N117 | 4.40 | 1.152 | -6.383 | 0.000 | -0.003 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N118/N116 | 14.43 | 0.874 | 56.461 | -1.372 | 0.057 | 0.01 | 0.31 | 0.76 | GV | Compleix |
| N118/N119 | 5.93 | 0.057 | -8.564 | 0.000 | -0.005 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N23/N109 | 9.24 | 0.786 | -10.737 | -0.002 | 0.000 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N106/N9 | 2.04 | 0.072 | 2.146 | -0.002 | -0.020 | -0.06 | 0.00 | -0.01 | GV | Compleix |
| N23/N106 | 36.08 | 0.000 | -32.448 | 4.270 | -0.207 | 0.02 | -0.22 | 4.54 | GV | Compleix |
| N104/N107 | 3.65 | 0.756 | -4.004 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N102/N105 | 7.76 | 0.756 | -7.434 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | GV | Compleix |
| N100/N103 | 9.84 | 0.756 | -11.429 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N98/N101 | 13.28 | 0.756 | -15.606 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N96/N99 | 18.16 | 0.756 | -19.912 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | GV | Compleix |
| N14/N97 | 17.95 | 0.773 | -21.280 | -0.002 | 0.000 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N25/N118 | 32.81 | 0.000 | -30.448 | 4.121 | 0.006 | 0.02 | 0.03 | 4.25 | GV | Compleix |
| N108/N111 | 7.43 | 0.756 | -8.581 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N110/N113 | 3.98 | 0.756 | -4.362 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N112/N115 | 1.49 | 0.756 | -1.394 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N114/N117 | 3.54 | 0.756 | 4.226 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.05 | 0.00 | GV | Compleix |
| N116/N119 | 4.29 | 0.756 | 8.631 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N118/N6 | 6.66 | 0.725 | 11.283 | 0.000 | 0.000 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | GV | Compleix |
| N120/N25 | 33.41 | 0.874 | -32.953 | -4.096 | -0.202 | 0.00 | 0.10 | 4.22 | GV | Compleix |
| N120/N121 | 2.81 | 1.153 | 5.876 | 0.000 | 0.005 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N122/N120 | 15.24 | 0.874 | 60.119 | 2.249 | 0.185 | 0.00 | 0.34 | -0.78 | GV | Compleix |
| N122/N123 | 1.62 | 0.057 | 3.373 | 0.000 | 0.003 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N124/N122 | 20.67 | 0.025 | 62.149 | 0.489 | -0.230 | 0.00 | 0.30 | 1.59 | GV | Compleix |
| N124/N125 | 0.31 | 0.057 | -0.460 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N126/N124 | 21.38 | 0.450 | 61.694 | 0.006 | -0.007 | 0.00 | 0.35 | 1.69 | GV | Compleix |
| N126/N127 | 2.32 | 0.057 | -3.344 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N128/N126 | 19.93 | 0.874 | -35.252 | 0.621 | 0.142 | -0.01 | -0.19 | -2.02 | GV | Compleix |
| N128/N129 | 4.62 | 1.152 | -6.715 | 0.000 | -0.003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N130/N128 | 13.93 | 0.025 | 53.340 | -2.246 | -0.429 | 0.01 | 0.14 | -0.84 | GV | Compleix |
| N130/N131 | 6.16 | 0.057 | -8.890 | 0.000 | -0.005 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N27/N130 | 33.23 | 0.000 | -31.185 | 4.136 | -0.031 | 0.02 | -0.02 | 4.30 | GV | Compleix |
| N130/N3 | 5.66 | 0.725 | 11.493 | 0.000 | 0.000 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N128/N131 | 4.47 | 0.756 | 9.029 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N126/N129 | 2.65 | 0.756 | 4.908 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N124/N127 | 0.88 | 0.756 | 1.190 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N122/N125 | 3.18 | 0.756 | -3.387 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N120/N123 | 6.64 | 0.756 | -7.623 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N25/N121 | 8.39 | 0.786 | -9.718 | -0.002 | 0.000 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N132/N27 | 35.47 | 0.874 | -29.590 | -4.230 | 0.274 | 0.00 | -0.27 | 4.48 | GV | Compleix |
| N132/N133 | 1.86 | 1.153 | 3.737 | 0.000 | -0.006 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N134/N132 | 13.49 | 0.874 | 45.313 | 2.348 | 0.222 | 0.00 | 0.25 | -0.90 | GV | Compleix |
| N134/N135 | 3.39 | 0.057 | -4.927 | 0.000 | 0.002 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N136/N134 | 18.60 | 0.000 | -23.948 | -0.736 | -0.135 | 0.00 | -0.15 | -2.14 | GV | Compleix |
| N136/N137 | 5.47 | 0.057 | -7.916 | 0.000 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N138/N136 | 18.77 | 0.219 | -19.725 | 0.159 | -0.064 | -0.01 | -0.11 | -2.30 | GV | Compleix |
| N138/N139 | 7.69 | 0.057 | -11.234 | 0.000 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N140/N138 | 17.31 | 0.874 | -14.575 | 0.486 | 0.158 | -0.01 | -0.12 | -2.20 | GV | Compleix |
| N140/N141 | 9.99 | 1.152 | -14.626 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N142/N140 | 9.88 | 0.874 | -8.542 | 1.671 | 0.274 | -0.01 | -0.10 | -1.22 | GV | Compleix |
| N142/N143 | 11.27 | 0.057 | -16.442 | 0.000 | -0.004 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N16/N142 | 26.84 | 0.000 | -2.216 | 3.998 | 0.285 | 0.02 | 0.40 | 3.75 | GV | Compleix |
| N142/N1 | 9.86 | 0.737 | 20.626 | 0.000 | 0.000 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N140/N143 | 8.95 | 0.756 | 18.822 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N138/N141 | 7.36 | 0.756 | -8.591 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N136/N139 | 6.10 | 0.756 | -7.044 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N134/N137 | 4.81 | 0.756 | -5.497 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N132/N135 | 3.70 | 0.756 | -4.073 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N27/N133 | 3.17 | 0.786 | -3.462 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N144/N145 | 5.31 | 0.652 | 11.605 | 0.003 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N146/N147 | 5.04 | 0.652 | 11.007 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N148/N149 | 3.65 | 0.652 | 7.965 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N150/N151 | 2.36 | 0.652 | 5.151 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N152/N153 | 2.21 | 0.057 | -4.188 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N154/N155 | 2.15 | 0.057 | -4.061 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N15/N145 | 13.56 | 0.599 | -20.372 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N144/N147 | 14.44 | 0.576 | -21.680 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N146/N149 | 11.17 | 0.576 | -16.690 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N148/N151 | 8.18 | 0.576 | -12.141 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N150/N153 | 5.16 | 0.576 | -7.526 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N152/N155 | 3.68 | 0.576 | 7.553 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N154/N11 | 3.01 | 0.497 | 6.229 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N156/N157 | 3.67 | 0.652 | 8.027 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N158/N159 | 3.22 | 0.652 | 7.027 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N160/N161 | 3.35 | 0.653 | -3.731 | -0.161 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | GV | Compleix |
| N162/N163 | 2.00 | 0.653 | -3.581 | 0.000 | -0.005 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N164/N165 | 3.69 | 0.653 | -6.833 | 0.000 | -0.007 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N166/N167 | 4.46 | 0.057 | -8.216 | -0.002 | -0.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N24/N157 | 9.84 | 0.653 | -14.766 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N156/N159 | 10.22 | 0.576 | -15.245 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N158/N161 | 6.98 | 0.576 | -10.309 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N160/N163 | 4.09 | 0.576 | -5.905 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N162/N165 | 3.30 | 0.576 | 6.604 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N164/N167 | 5.63 | 0.576 | 11.814 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N166/N8 | 5.91 | 0.497 | 12.387 | 0.002 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N168/N169 | 4.37 | 0.652 | 9.543 | 0.003 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N170/N171 | 4.03 | 0.652 | 8.812 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N172/N173 | 2.66 | 0.652 | 5.820 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N174/N175 | 2.01 | 0.057 | -3.808 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N176/N177 | 2.43 | 0.653 | -4.486 | 0.000 | -0.006 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N178/N179 | 3.44 | 0.057 | -6.264 | 0.000 | -0.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N178/N5 | 4.55 | 0.497 | 9.391 | 0.002 | 0.000 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N176/N179 | 3.90 | 0.576 | 8.039 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N174/N177 | 3.40 | 0.576 | 6.937 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N172/N175 | 5.90 | 0.576 | -8.657 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N170/N173 | 8.89 | 0.576 | -13.221 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N168/N171 | 12.06 | 0.576 | -18.048 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N26/N169 | 11.31 | 0.653 | -17.010 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N180/N181 | 6.87 | 0.057 | -12.713 | -0.003 | -0.011 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N182/N183 | 6.31 | 0.057 | -11.855 | -0.002 | -0.007 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N184/N185 | 4.55 | 0.652 | -8.462 | -0.002 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N186/N187 | 2.93 | 0.057 | -5.406 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N188/N189 | 1.59 | 0.057 | 3.372 | 0.000 | -0.004 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N190/N191 | 2.09 | 0.652 | 4.573 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N28/N191 | 6.49 | 0.653 | -9.656 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N190/N189 | 5.79 | 0.576 | -8.484 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N188/N187 | 3.36 | 0.576 | -4.875 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N186/N185 | 4.78 | 0.576 | -7.029 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | Compleix |
| N184/N183 | 6.92 | 0.576 | 14.507 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N182/N181 | 9.35 | 0.576 | 19.936 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N180/N2 | 8.92 | 0.575 | 18.830 | 0.002 | 0.000 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | GV | Compleix |
| N199/N195 | 62.50 | 3.171 | 0.006 | 0.000 | -0.410 | -0.25 | 21.66 | 0.00 | GV | Compleix |
| N198/N194 | 49.07 | 3.487 | 0.627 | 0.000 | -0.004 | 0.09 | -17.03 | 0.00 | GV | Compleix |
| N197/N193 | 48.97 | 3.487 | 1.501 | 0.000 | -0.006 | 0.07 | -17.03 | 0.00 | GV | Compleix |
| N196/N192 | 61.30 | 3.171 | -3.345 | 0.002 | -0.400 | -0.12 | 21.65 | 0.00 | GV | Compleix |
| N200/N196 | 58.33 | 3.169 | -4.562 | 0.000 | 0.000 | -0.08 | 20.35 | 0.00 | GV | Compleix |
| N201/N197 | 44.00 | 3.170 | -1.260 | 0.000 | -0.750 | -0.08 | 15.79 | 0.00 | GV | Compleix |
| N202/N198 | 43.83 | 3.170 | 0.011 | 0.000 | -0.750 | -0.06 | 15.19 | 0.00 | GV | Compleix |
| N203/N199 | 57.36 | 3.169 | -2.712 | 0.000 | -0.003 | -0.05 | 20.35 | 0.00 | GV | Compleix |
| N207/N203 | 57.60 | 3.169 | -3.154 | 0.000 | -0.003 | 0.07 | 20.35 | 0.00 | GV | Compleix |
| N206/N202 | 43.44 | 3.170 | -0.128 | 0.000 | -0.750 | 0.07 | 15.79 | 0.00 | GV | Compleix |
| N205/N201 | 44.00 | 3.170 | -1.256 | 0.000 | -0.750 | 0.08 | 15.79 | 0.00 | GV | Compleix |
| N204/N200 | 58.33 | 3.169 | -4.558 | 0.000 | -0.006 | 0.09 | 20.35 | 0.00 | GV | Compleix |
| N211/N207 | 61.09 | 3.169 | -2.947 | 0.000 | 0.411 | 0.25 | 21.66 | 0.00 | GV | Compleix |
| N210/N206 | 49.10 | 2.853 | 0.322 | 0.000 | 0.004 | -0.09 | -17.03 | 0.00 | GV | Compleix |
| N209/N205 | 48.97 | 2.853 | 1.504 | 0.002 | 0.005 | -0.07 | -17.03 | 0.00 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N208/N204 | 61.30 | 3.169 | -3.360 | -0.002 | 0.400 | 0.13 | 21.65 | 0.00 | GV | Compleix |
| N79/N77 | 5.75 | 0.046 | 166.419 | -0.011 | 2.731 | 0.03 | 2.68 | 0.36 | GV | Compleix |
| N75/N205 | 8.75 | 0.036 | 95.472 | -0.057 | -15.381 | 0.01 | -3.56 | 0.49 | GV | Compleix |
| N205/N73 | 7.29 | 0.000 | 96.806 | -0.065 | 2.612 | 0.01 | 1.20 | 0.52 | GV | Compleix |
| N73/N204 | 7.96 | 0.612 | 51.194 | -0.042 | -10.007 | 0.04 | 5.98 | 0.64 | GV | Compleix |
| N204/N71 | 8.09 | 0.000 | 53.149 | 1.155 | 16.354 | -0.10 | 5.94 | 0.67 | GV | Compleix |
| N71/N3 | 4.32 | 0.766 | 16.270 | 1.141 | -2.053 | -0.03 | 3.21 | -0.85 | GV | Compleix |
| N27/N70 | 2.95 | 0.105 | -4.841 | 0.447 | -0.388 | 0.00 | 2.57 | 0.56 | GV | Compleix |
| N70/N72 | 3.38 | 0.035 | -16.372 | 0.456 | 0.814 | -0.01 | 2.64 | 0.19 | GV | Compleix |
| N72/N74 | 4.22 | 0.824 | -42.397 | 0.474 | 0.906 | 0.00 | 1.21 | -0.63 | GV | Compleix |
| N74/N76 | 7.04 | 0.035 | -83.555 | -0.189 | 0.910 | 0.01 | 1.54 | 0.13 | GV | Compleix |
| N76/N78 | 8.26 | 0.835 | -247.262 | -0.182 | 5.360 | 0.01 | -3.39 | 0.42 | GV | Compleix |
| N5/N83 | 38.44 | 0.346 | 468.026 | -0.298 | -86.432 | 0.11 | -62.10 | -0.01 | GV | Compleix |
| N83/N207 | 23.52 | 0.050 | 366.387 | -0.297 | -44.402 | 0.11 | -32.66 | 0.10 | GV | Compleix |
| N207/N81 | 16.54 | 0.000 | 368.383 | -0.090 | -17.465 | 0.07 | -15.58 | 0.23 | GV | Compleix |
| N81/N206 | 10.21 | 0.048 | 259.580 | -0.088 | -16.787 | 0.07 | -7.41 | 0.28 | GV | Compleix |
| N206/N79 | 8.52 | 0.000 | 260.968 | -0.015 | 1.948 | 0.04 | 3.17 | 0.35 | GV | Compleix |
| N78/N80 | 13.46 | 0.816 | -355.803 | -0.178 | 6.951 | 0.00 | -8.73 | 0.56 | GV | Compleix |
| N80/N82 | 25.85 | 0.822 | -460.289 | -0.177 | 28.126 | 0.00 | -31.69 | 0.70 | GV | Compleix |
| N82/N28 | 36.28 | 0.315 | -472.153 | -0.176 | 73.392 | 0.00 | -56.06 | 0.76 | GV | Compleix |
| N65/N63 | 6.30 | 0.046 | 192.248 | -0.088 | 3.286 | 0.01 | 2.56 | -0.05 | GV | Compleix |
| N61/N201 | 9.62 | 0.036 | 114.017 | 0.018 | -15.502 | 0.00 | -4.21 | 0.01 | GV | Compleix |
| N201/N59 | 7.18 | 0.000 | 115.290 | 0.023 | 1.650 | 0.00 | 0.48 | 0.01 | GV | Compleix |
| N59/N200 | 7.80 | 0.612 | 63.362 | 0.023 | -10.371 | 0.00 | 5.97 | -0.02 | GV | Compleix |
| N200/N57 | 7.79 | 0.000 | 65.287 | 0.027 | 15.576 | 0.00 | 5.80 | -0.02 | GV | Compleix |
| N57/N6 | 4.91 | 0.766 | 29.639 | 0.027 | -3.528 | 0.00 | 4.60 | -0.04 | GV | Compleix |
| N25/N56 | 3.79 | 0.105 | -6.562 | 0.597 | 0.313 | 0.01 | 3.36 | 0.62 | GV | Compleix |
| N56/N58 | 3.89 | 0.035 | -21.670 | 0.595 | 1.317 | 0.00 | 2.88 | 0.18 | GV | Compleix |
| N58/N60 | 4.81 | 0.825 | -52.272 | 0.594 | 1.092 | 0.00 | 0.87 | -0.79 | GV | Compleix |
| N60/N62 | 8.61 | 0.035 | -102.290 | -0.049 | 1.234 | 0.00 | 1.16 | 0.00 | GV | Compleix |
| N62/N64 | 9.41 | 0.835 | -281.353 | -0.048 | 5.518 | 0.00 | -4.17 | 0.08 | GV | Compleix |
| N67/N202 | 11.37 | 0.048 | 293.489 | 0.042 | -17.444 | 0.00 | -8.13 | -0.04 | GV | Compleix |
| N202/N65 | 9.21 | 0.000 | 294.816 | -0.089 | 0.452 | 0.01 | 2.82 | -0.07 | GV | Compleix |
| N69/N203 | 25.34 | 0.050 | 407.734 | 0.484 | -45.188 | -0.07 | -34.31 | 0.17 | GV | Compleix |
| N203/N67 | 18.13 | 0.000 | 409.700 | 0.042 | -18.665 | 0.00 | -16.86 | -0.03 | GV | Compleix |
| N8/N69 | 40.97 | 0.346 | 515.905 | 0.483 | -89.747 | -0.07 | -64.83 | 0.34 | GV | Compleix |
| N64/N66 | 14.84 | 0.835 | -397.323 | -0.047 | 6.968 | 0.00 | -9.64 | 0.12 | GV | Compleix |
| N66/N68 | 27.88 | 0.835 | -508.511 | -0.046 | 29.324 | 0.00 | -33.82 | 0.15 | GV | Compleix |
| N68/N26 | 38.89 | 0.315 | -519.661 | -0.046 | 79.146 | 0.00 | -59.67 | 0.17 | GV | Compleix |
| N51/N49 | 5.81 | 0.046 | 163.340 | -0.084 | 2.941 | -0.01 | 3.03 | -0.37 | GV | Compleix |
| N47/N197 | 8.54 | 0.036 | 93.244 | 0.125 | -15.292 | -0.02 | -3.48 | -0.48 | GV | Compleix |
| N197/N45 | 7.20 | 0.000 | 94.578 | 0.125 | 2.701 | -0.01 | 1.26 | -0.52 | GV | Compleix |
| N45/N196 | 7.93 | 0.612 | 49.723 | 0.103 | -9.876 | -0.04 | 5.90 | -0.72 | GV | Compleix |
| N196/N43 | 8.05 | 0.000 | 51.677 | -1.113 | 16.485 | 0.10 | 5.87 | -0.74 | GV | Compleix |
| N43/N212 | 3.86 | 0.822 | 22.483 | -1.135 | -1.441 | 0.04 | 2.94 | 0.39 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N212/N9 | 3.99 | 0.050 | 22.485 | -1.135 | -1.408 | 0.04 | 3.02 | 0.45 | GV | Compleix |
| N23/N42 | 2.87 | 0.105 | -4.385 | 0.760 | -0.335 | 0.02 | 2.48 | 0.58 | GV | Compleix |
| N42/N44 | 3.11 | 0.035 | -15.489 | 0.747 | 0.679 | 0.02 | 2.51 | 0.05 | GV | Compleix |
| N44/N46 | 4.77 | 0.825 | -40.869 | 0.726 | 0.848 | 0.00 | 1.24 | -1.07 | GV | Compleix |
| N46/N48 | 7.29 | 0.823 | -79.940 | 0.716 | 1.318 | -0.01 | 0.35 | -1.63 | GV | Compleix |
| N48/N50 | 7.79 | 0.835 | -244.099 | 0.099 | 4.466 | -0.01 | -2.57 | -0.28 | GV | Compleix |
| N53/N198 | 10.57 | 0.048 | 256.344 | -0.567 | -18.125 | 0.04 | -8.14 | -0.75 | GV | Compleix |
| N198/N51 | 8.50 | 0.000 | 257.732 | -0.082 | 0.609 | -0.01 | 3.31 | -0.38 | GV | Compleix |
| N55/N199 | 19.64 | 0.050 | 365.619 | 2.151 | -32.093 | -0.36 | -23.32 | -0.14 | GV | Compleix |
| N199/N53 | 14.89 | 0.000 | 367.615 | -0.567 | -5.157 | 0.04 | -11.07 | -1.02 | GV | Compleix |
| N11/N214 | 26.88 | 0.000 | 473.747 | 2.151 | -12.389 | -0.36 | -32.79 | 1.39 | GV | Compleix |
| N214/N55 | 26.59 | 0.000 | 473.753 | 2.151 | -12.316 | -0.36 | -32.17 | 1.28 | GV | Compleix |
| N50/N52 | 11.72 | 0.835 | -354.092 | 0.097 | 3.110 | -0.01 | -4.78 | -0.36 | GV | Compleix |
| N52/N54 | 27.52 | 0.835 | -460.481 | 0.097 | 37.789 | -0.01 | -35.89 | -0.44 | GV | Compleix |
| N54/N24 | 44.50 | 0.315 | -499.357 | 0.096 | 118.193 | -0.01 | -74.34 | -0.48 | GV | Compleix |
| N77/N75 | 13.11 | 0.822 | 166.542 | -0.068 | 4.751 | 0.00 | -3.85 | 0.45 | GV | Compleix |
| N63/N61 | 14.46 | 0.822 | 192.328 | 0.018 | 4.755 | 0.00 | -4.50 | 0.01 | GV | Compleix |
| N49/N47 | 12.84 | 0.822 | 163.455 | 0.135 | 4.859 | 0.00 | -3.76 | -0.43 | GV | Compleix |
| N49/N36 | 48.98 | 3.170 | 1.250 | 0.000 | -1.248 | -0.15 | 17.02 | 0.00 | GV | Compleix |
| N63/N49 | 44.50 | 3.170 | 1.347 | 0.000 | -0.750 | -0.07 | 15.47 | 0.00 | GV | Compleix |
| N77/N63 | 44.49 | 3.170 | 1.433 | 0.000 | -0.750 | 0.08 | 15.47 | 0.00 | GV | Compleix |
| N91/N77 | 48.96 | 3.170 | 1.477 | 0.000 | -0.252 | 0.16 | 17.02 | 0.00 | GV | Compleix |
| N38/N36 | 5.86 | 0.046 | 141.862 | -0.046 | 1.736 | 0.71 | 1.09 | -0.06 | GV | Compleix |
| N34/N193 | 11.74 | 0.036 | 86.016 | 0.849 | -8.787 | 0.01 | -2.41 | -0.68 | GV | Compleix |
| N193/N32 | 10.19 | 0.000 | 86.841 | -0.473 | 2.364 | -0.02 | 0.47 | -0.95 | GV | Compleix |
| N32/N192 | 9.25 | 0.612 | 37.818 | 0.464 | -4.437 | 0.00 | 2.09 | -1.48 | GV | Compleix |
| N192/N30 | 9.44 | 0.000 | 38.743 | -1.446 | 8.048 | 0.02 | 2.18 | -1.48 | GV | Compleix |
| N36/N34 | 16.52 | 0.822 | 141.906 | 0.840 | 2.619 | -0.01 | -2.57 | -0.63 | GV | Compleix |
| N40/N194 | 11.83 | 0.048 | 214.634 | 0.434 | -11.244 | 0.85 | -6.01 | 0.16 | GV | Compleix |
| N194/N38 | 8.66 | 0.000 | 215.501 | -0.061 | 0.477 | 0.70 | 1.27 | -0.11 | GV | Compleix |
| N20/N195 | 29.45 | 0.321 | 294.411 | 0.422 | -49.590 | 1.15 | -27.83 | 0.37 | GV | Compleix |
| N195/N40 | 25.31 | 0.000 | 295.473 | 0.428 | -35.232 | 0.85 | -21.62 | 0.34 | GV | Compleix |
| N2/N21 | 9.19 | 0.341 | 18.718 | -25.650 | 20.643 | 3.15 | -4.90 | 11.47 | GV | Compleix |
| N93/N91 | 5.85 | 0.046 | 138.788 | 0.336 | 1.631 | -0.75 | 1.03 | 0.35 | GV | Compleix |
| N89/N209 | 11.56 | 0.036 | 83.894 | -0.819 | -8.748 | -0.01 | -2.36 | 0.70 | GV | Compleix |
| N209/N87 | 10.10 | 0.000 | 84.718 | 0.504 | 2.403 | 0.02 | 0.51 | 0.97 | GV | Compleix |
| N87/N208 | 7.86 | 0.612 | 41.132 | 0.186 | -4.514 | 0.03 | 2.10 | 0.79 | GV | Compleix |
| N208/N85 | 8.13 | 0.000 | 42.076 | 3.006 | 8.261 | -0.07 | 2.22 | 0.81 | GV | Compleix |
| N85/N1 | 12.40 | 0.786 | 20.523 | 3.890 | -2.414 | -0.04 | 2.08 | -3.37 | GV | Compleix |
| N91/N89 | 16.26 | 0.822 | 138.840 | -0.812 | 2.603 | 0.01 | -2.52 | 0.65 | GV | Compleix |
| N16/N84 | 10.06 | 0.086 | -2.485 | -1.251 | -0.261 | 0.01 | -0.76 | -3.63 | GV | Compleix |
| N84/N86 | 7.41 | 0.035 | -14.285 | 0.898 | 0.592 | -0.02 | 1.13 | 1.93 | GV | Compleix |
| N86/N88 | 6.40 | 0.035 | -40.421 | 0.914 | 0.130 | 0.00 | 0.36 | 1.02 | GV | Compleix |
| N88/N90 | 9.50 | 0.035 | -77.954 | 0.912 | 0.122 | 0.01 | -0.02 | 0.23 | GV | Compleix |
| N90/N92 | 9.46 | 0.835 | -204.198 | 0.890 | 2.891 | 0.01 | -2.30 | -1.24 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N95/N210 | 11.86 | 0.048 | 210.601 | 0.369 | -11.167 | -0.91 | -5.90 | 0.71 | GV | Compleix |
| N210/N93 | 8.72 | 0.000 | 211.468 | 0.436 | 0.553 | -0.69 | 1.33 | 0.46 | GV | Compleix |
| N21/N211 | 29.24 | 0.321 | 289.209 | -2.571 | -49.457 | -0.77 | -27.64 | 0.60 | GV | Compleix |
| N211/N95 | 25.27 | 0.000 | 290.271 | 0.376 | -35.100 | -0.90 | -21.45 | 0.92 | GV | Compleix |
| N94/N17 | 29.58 | 0.550 | -323.057 | 0.786 | 33.705 | 0.06 | -25.16 | -2.33 | GV | Compleix |
| N92/N94 | 15.61 | 0.835 | -285.666 | 0.792 | 5.851 | 0.05 | -6.65 | -1.90 | GV | Compleix |
| N13/N213 | 4.92 | 0.000 | 26.843 | 26.165 | 6.529 | -2.62 | 1.93 | 3.92 | GV | Compleix |
| N213/N20 | 8.81 | 0.612 | 26.897 | 25.954 | 7.257 | -2.62 | -2.63 | -13.33 | GV | Compleix |
| N155/N153 | 10.06 | 0.041 | -26.336 | -1.864 | -1.129 | 0.00 | 0.14 | -0.77 | GV | Compleix |
| N153/N151 | 12.37 | 0.690 | -23.350 | -0.564 | 0.698 | 0.00 | 0.25 | 1.11 | GV | Compleix |
| N151/N149 | 12.74 | 0.474 | -16.380 | 0.012 | 0.115 | 0.00 | 0.30 | 1.30 | GV | Compleix |
| N149/N147 | 9.07 | 0.257 | -5.467 | 0.593 | -0.462 | 0.00 | 0.20 | 1.09 | GV | Compleix |
| N147/N145 | 7.52 | 0.906 | 9.711 | 1.904 | 1.402 | 0.00 | -0.19 | -0.84 | GV | Compleix |
| N145/N13 | 24.44 | 0.796 | 24.578 | 2.583 | 2.422 | -0.01 | -1.20 | -2.60 | GV | Compleix |
| N154/N152 | 9.05 | 0.000 | 20.074 | -1.899 | -0.280 | 0.00 | 0.16 | -0.85 | GV | Compleix |
| N152/N150 | 11.57 | 0.865 | 21.081 | -0.406 | 0.212 | 0.00 | 0.21 | 1.19 | GV | Compleix |
| N150/N148 | 11.80 | 0.433 | 18.094 | -0.006 | 0.038 | 0.00 | 0.23 | 1.29 | GV | Compleix |
| N148/N146 | 9.92 | 0.000 | 11.123 | 0.390 | -0.113 | 0.00 | 0.15 | 1.20 | GV | Compleix |
| N146/N144 | 5.94 | 0.865 | 0.209 | 1.873 | 0.130 | 0.00 | 0.12 | -0.81 | GV | Compleix |
| N144/N15 | 27.78 | 0.796 | -14.970 | 2.568 | 2.189 | 0.00 | -1.48 | -2.68 | GV | Compleix |
| N8/N167 | 20.80 | 0.195 | 1.782 | -2.442 | -2.459 | 0.00 | -1.07 | -2.33 | GV | Compleix |
| N167/N165 | 5.98 | 0.041 | -7.520 | -1.821 | -1.128 | 0.00 | 0.00 | -0.73 | GV | Compleix |
| N165/N163 | 9.97 | 0.671 | -12.720 | -0.539 | 0.576 | 0.00 | 0.16 | 1.08 | GV | Compleix |
| N163/N161 | 11.72 | 0.474 | -13.951 | 0.049 | 0.048 | 0.01 | 0.25 | 1.25 | GV | Compleix |
| N161/N159 | 9.47 | 0.257 | -11.220 | 0.636 | -0.529 | 0.00 | 0.20 | 1.01 | GV | Compleix |
| N159/N157 | 7.74 | 0.906 | -4.401 | 1.949 | 1.359 | 0.00 | -0.11 | -0.99 | GV | Compleix |
| N26/N166 | 22.66 | 0.195 | -18.215 | -2.487 | -1.276 | -0.01 | -0.80 | -2.37 | GV | Compleix |
| N166/N164 | 6.55 | 0.025 | -8.471 | -1.859 | -0.322 | 0.00 | -0.01 | -0.79 | GV | Compleix |
| N164/N162 | 8.17 | 0.865 | 0.770 | -0.386 | 0.112 | 0.00 | 0.13 | 1.17 | GV | Compleix |
| N162/N160 | 9.59 | 0.445 | 6.029 | 0.029 | -0.015 | 0.00 | 0.18 | 1.25 | GV | Compleix |
| N160/N158 | 8.98 | 0.000 | 7.261 | 0.412 | -0.188 | 0.00 | 0.13 | 1.15 | GV | Compleix |
| N158/N156 | 6.85 | 0.865 | 4.527 | 1.892 | 0.173 | 0.00 | 0.13 | -0.89 | GV | Compleix |
| N157/N11 | 19.41 | 0.711 | 3.602 | 2.556 | 1.646 | -0.01 | -0.61 | -2.58 | GV | Compleix |
| N156/N24 | 20.71 | 0.711 | -2.292 | 2.515 | 1.346 | 0.00 | -0.72 | -2.54 | GV | Compleix |
| N24/N154 | 18.24 | 0.195 | 16.548 | -2.506 | -0.478 | -0.01 | -0.06 | -2.40 | GV | Compleix |
| N11/N155 | 21.14 | 0.195 | -25.328 | -2.486 | -1.433 | 0.00 | -0.26 | -2.39 | GV | Compleix |
| N99/N97 | 9.53 | 0.906 | -10.791 | 2.366 | 1.509 | 0.01 | -0.18 | -1.05 | GV | Compleix |
| N101/N99 | 14.97 | 0.032 | 9.819 | -0.632 | 0.763 | -0.01 | 0.00 | -2.08 | GV | Compleix |
| N103/N101 | 18.15 | 0.469 | -32.082 | 0.097 | 0.082 | 0.00 | 0.34 | 1.70 | GV | Compleix |
| N105/N103 | 17.74 | 0.688 | -38.933 | -0.594 | 0.705 | 0.00 | 0.28 | 1.51 | GV | Compleix |
| N107/N105 | 13.02 | 0.906 | -43.232 | -1.281 | 1.337 | -0.01 | 0.07 | 0.85 | GV | Compleix |
| N9/N107 | 31.56 | 0.035 | 25.779 | 4.080 | 0.664 | 0.00 | -0.14 | 4.20 | GV | Compleix |
| N97/N12 | 29.58 | 0.871 | -2.793 | -4.107 | -1.077 | 0.01 | 0.37 | 4.18 | GV | Compleix |
| N111/N109 | 15.60 | 0.906 | -50.594 | 2.344 | 1.379 | 0.01 | 0.06 | -1.08 | GV | Compleix |
| N113/N111 | 19.92 | 0.251 | -55.738 | 0.770 | -0.559 | 0.01 | 0.37 | 1.35 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N115/N113 | 22.60 | 0.469 | -58.352 | 0.077 | 0.049 | 0.00 | 0.43 | 1.64 | GV | Compleix |
| N117/N115 | 20.98 | 0.669 | -58.476 | -0.632 | 0.611 | 0.00 | 0.36 | 1.45 | GV | Compleix |
| N119/N117 | 15.05 | 0.032 | -55.942 | -2.180 | -1.122 | 0.00 | 0.23 | -0.72 | GV | Compleix |
| N6/N119 | 31.96 | 0.035 | -50.768 | -3.080 | -2.219 | 0.00 | -0.65 | -3.09 | GV | Compleix |
| N109/N9 | 32.72 | 0.871 | 27.330 | -4.138 | -0.988 | 0.01 | 0.13 | 4.34 | GV | Compleix |
| N123/N121 | 13.85 | 0.032 | -49.835 | 1.329 | -1.151 | 0.01 | 0.16 | 0.75 | GV | Compleix |
| N125/N123 | 20.19 | 0.244 | -54.404 | 0.628 | -0.579 | 0.01 | 0.36 | 1.44 | GV | Compleix |
| N127/N125 | 22.28 | 0.457 | -56.434 | -0.070 | 0.012 | 0.00 | 0.42 | 1.65 | GV | Compleix |
| N129/N127 | 20.03 | 0.669 | -55.980 | -0.767 | 0.592 | 0.00 | 0.35 | 1.38 | GV | Compleix |
| N131/N129 | 16.22 | 0.032 | -53.037 | -2.315 | -1.121 | 0.00 | 0.22 | -0.98 | GV | Compleix |
| N3/N131 | 34.00 | 0.035 | -47.625 | -3.215 | -2.210 | 0.00 | -0.66 | -3.48 | GV | Compleix |
| N121/N6 | 31.28 | 0.871 | 25.080 | -4.063 | -1.090 | 0.01 | 0.23 | 4.13 | GV | Compleix |
| N1/N143 | 29.81 | 0.035 | -10.157 | -3.250 | -2.316 | -0.01 | -0.97 | -3.53 | GV | Compleix |
| N143/N141 | 10.40 | 0.032 | -21.440 | -2.348 | -1.131 | -0.01 | 0.08 | -0.99 | GV | Compleix |
| N141/N139 | 15.93 | 0.906 | 14.607 | 0.612 | -0.816 | 0.00 | 0.03 | -2.10 | GV | Compleix |
| N139/N137 | 18.84 | 0.469 | -36.658 | -0.089 | 0.020 | 0.00 | 0.34 | 1.70 | GV | Compleix |
| N137/N135 | 17.87 | 0.244 | -40.533 | 0.597 | -0.599 | 0.01 | 0.29 | 1.49 | GV | Compleix |
| N135/N133 | 12.65 | 0.032 | -41.870 | 1.297 | -1.245 | 0.01 | 0.10 | 0.81 | GV | Compleix |
| N133/N3 | 31.01 | 0.871 | 24.958 | -4.092 | -0.779 | 0.01 | -0.05 | 4.17 | GV | Compleix |
| N30/N12 | 12.37 | 0.786 | 21.062 | -3.842 | -2.517 | 0.04 | 2.18 | 3.29 | GV | Compleix |
| N28/N178 | 21.27 | 0.195 | -8.139 | -2.542 | -1.134 | -0.01 | -0.63 | -2.55 | GV | Compleix |
| N178/N176 | 6.42 | 0.025 | -0.751 | -1.914 | -0.281 | 0.01 | 0.06 | -0.92 | GV | Compleix |
| N176/N174 | 8.66 | 0.865 | 5.577 | -0.442 | 0.166 | 0.00 | 0.15 | 1.13 | GV | Compleix |
| N174/N172 | 9.89 | 0.445 | 7.822 | -0.032 | 0.006 | 0.00 | 0.18 | 1.25 | GV | Compleix |
| N172/N170 | 8.98 | 0.025 | 6.099 | 0.375 | -0.150 | 0.00 | 0.13 | 1.18 | GV | Compleix |
| N170/N168 | 5.39 | 0.865 | 0.238 | 1.843 | 0.100 | 0.00 | 0.09 | -0.76 | GV | Compleix |
| N168/N26 | 21.90 | 0.711 | -9.378 | 2.462 | 1.618 | 0.00 | -0.94 | -2.36 | GV | Compleix |
| N5/N179 | 21.77 | 0.195 | -5.652 | -2.529 | -2.090 | 0.00 | -0.79 | -2.56 | GV | Compleix |
| N179/N177 | 7.97 | 0.041 | -11.982 | -1.908 | -1.137 | 0.00 | 0.03 | -0.90 | GV | Compleix |
| N177/N175 | 10.00 | 0.671 | -14.227 | -0.623 | 0.600 | 0.00 | 0.18 | 1.03 | GV | Compleix |
| N175/N173 | 11.53 | 0.461 | -12.505 | -0.040 | 0.040 | 0.00 | 0.25 | 1.25 | GV | Compleix |
| N173/N171 | 9.01 | 0.251 | -6.818 | 0.545 | -0.526 | 0.00 | 0.18 | 1.07 | GV | Compleix |
| N171/N169 | 5.84 | 0.881 | 2.752 | 1.845 | 1.222 | 0.00 | -0.13 | -0.77 | GV | Compleix |
| N169/N8 | 19.84 | 0.711 | 13.345 | 2.466 | 1.878 | -0.01 | -0.84 | -2.34 | GV | Compleix |
| N2/N181 | 24.65 | 0.110 | 13.735 | -2.572 | -3.177 | 0.00 | -1.66 | -2.66 | GV | Compleix |
| N181/N183 | 5.62 | 0.041 | -1.961 | -1.883 | -1.090 | 0.00 | 0.00 | -0.82 | GV | Compleix |
| N183/N185 | 10.16 | 0.690 | -13.384 | -0.584 | 0.573 | 0.00 | 0.16 | 1.09 | GV | Compleix |
| N185/N187 | 13.38 | 0.474 | -20.864 | -0.008 | 0.007 | 0.00 | 0.29 | 1.29 | GV | Compleix |
| N187/N189 | 12.56 | 0.251 | -24.361 | 0.567 | -0.592 | 0.00 | 0.26 | 1.10 | GV | Compleix |
| N189/N191 | 9.23 | 0.881 | -23.860 | 1.861 | 1.229 | 0.00 | 0.07 | -0.76 | GV | Compleix |
| N22/N180 | 30.47 | 0.110 | -31.732 | -2.617 | -1.853 | -0.01 | -1.38 | -2.75 | GV | Compleix |
| N180/N182 | 8.87 | 0.025 | -16.918 | -1.915 | -0.335 | 0.01 | -0.05 | -0.90 | GV | Compleix |
| N182/N184 | 8.56 | 0.865 | -1.273 | -0.439 | 0.061 | 0.00 | 0.15 | 1.16 | GV | Compleix |
| N184/N186 | 10.52 | 0.433 | 10.198 | -0.040 | -0.068 | 0.00 | 0.21 | 1.28 | GV | Compleix |
| N186/N188 | 11.10 | 0.000 | 17.677 | 0.356 | -0.246 | 0.00 | 0.19 | 1.21 | GV | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència a temperatura ambient | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | |
| N188/N190 | 8.65 | 0.865 | 21.173 | 1.840 | 0.196 | 0.00 | 0.22 | -0.73 | GV | Compleix |
| N191/N5 | 19.36 | 0.711 | -20.531 | 2.488 | 1.185 | -0.01 | -0.13 | -2.35 | GV | Compleix |
| N190/N28 | 18.41 | 0.711 | 20.672 | 2.465 | 0.485 | 0.00 | -0.02 | -2.35 | GV | Compleix |

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N4/N28 | 7.41 | 0.000 | -113.602 | -1.518 | -9.404 | -0.54 | -279.34 | -3.52 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N28/N5 | 4.17 | 0.105 | -34.986 | 9.055 | -206.200 | -0.14 | -163.00 | 5.78 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N7/N26 | 7.78 | 0.000 | -119.655 | 0.060 | -9.251 | 0.12 | -296.00 | 0.15 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N26/N8 | 4.30 | 0.105 | -35.877 | -0.496 | -225.531 | 0.20 | -176.35 | -0.12 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N10/N24 | 7.36 | 0.000 | -113.587 | 1.515 | -9.433 | 0.87 | -277.35 | 3.44 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N24/N11 | 3.66 | 0.105 | -14.735 | -9.511 | -217.924 | 0.61 | -145.50 | -5.73 | GV | 10 | 268.0 | Compleix |
| N14/N12 | 3.19 | 1.124 | 8.305 | 0.794 | 1.550 | -0.01 | -0.93 | -0.40 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N16/N1 | 2.60 | 1.124 | 0.873 | -0.708 | 1.425 | 0.01 | -0.89 | 0.46 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N19/N41 | 8.72 | 0.000 | -85.310 | 2.002 | -5.924 | 0.15 | -171.43 | 5.00 | GV | No és necessari | 492.5 | Compleix |
| N41/N20 | 5.21 | 0.086 | -33.087 | -7.715 | -130.802 | 5.20 | -105.14 | -6.15 | GV | No és necessari | 492.5 | Compleix |
| N15/N13 | 1.80 | 0.086 | 12.363 | -2.955 | -1.911 | 1.44 | -0.36 | -1.34 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N18/N17 | 8.60 | 0.000 | -84.658 | -2.058 | -5.943 | -0.62 | -168.96 | -4.90 | GV | No és necessari | 492.5 | Compleix |
| N17/N21 | 5.19 | 0.086 | -38.171 | 9.649 | -131.898 | -8.29 | -102.04 | 7.42 | GV | No és necessari | 492.5 | Compleix |
| N17/N22 | 4.17 | 0.320 | -2.325 | 11.959 | 8.791 | 1.15 | 3.19 | 3.04 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N22/N2 | 2.77 | 0.624 | 10.236 | 1.198 | -1.418 | 0.00 | 0.74 | -0.27 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N23/N9 | 1.41 | 1.104 | 5.557 | 0.318 | 2.281 | 0.00 | -1.26 | -0.12 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N25/N6 | 1.79 | 1.104 | 4.917 | -0.018 | 3.314 | 0.00 | -1.95 | 0.08 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N27/N3 | 1.44 | 1.104 | 2.369 | -0.253 | 2.504 | 0.00 | -1.49 | 0.17 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N14/N29 | 4.56 | 0.086 | -0.526 | -0.275 | 0.266 | 0.01 | 0.80 | -0.95 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N29/N30 | 3.22 | 1.059 | 9.684 | -0.003 | 0.001 | -0.06 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N29/N31 | 3.50 | 0.035 | -6.929 | -0.279 | 0.126 | 0.01 | 0.41 | -0.66 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N31/N32 | 5.30 | 0.994 | 16.076 | -0.003 | 0.004 | -0.03 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N31/N33 | 3.14 | 0.035 | -18.502 | -0.285 | -0.053 | 0.00 | 0.10 | -0.37 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N33/N34 | 6.86 | 0.930 | 20.833 | 0.001 | 0.005 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N33/N35 | 5.45 | 0.035 | -34.762 | -0.284 | -0.034 | 0.00 | -0.05 | -0.12 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N35/N36 | 1.82 | 0.086 | -4.565 | 0.004 | 0.008 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N35/N37 | 4.64 | 0.835 | -89.089 | -0.275 | 1.357 | -0.01 | -0.98 | 0.33 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N37/N38 | 12.70 | 0.086 | -33.402 | 0.003 | 0.012 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N37/N39 | 7.67 | 0.835 | -124.071 | -0.271 | 2.646 | -0.01 | -2.86 | 0.55 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N39/N40 | 9.54 | 0.086 | -25.604 | 0.001 | 0.014 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N39/N41 | 14.65 | 0.550 | -140.335 | -0.269 | 14.742 | -0.01 | -10.89 | 0.70 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N41/N15 | 3.32 | 0.320 | -1.914 | -11.619 | 5.584 | -2.41 | 2.48 | -2.49 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N41/N13 | 3.91 | 0.471 | -15.596 | 0.007 | -0.004 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 399.5 | Compleix |
| N39/N20 | 7.10 | 0.131 | 21.542 | 0.000 | -0.025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N37/N40 | 15.89 | 0.603 | 48.143 | -0.001 | -0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N35/N38 | 14.70 | 0.794 | 44.482 | -0.001 | 0.008 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N35/N34 | 16.13 | 0.665 | -35.666 | 0.001 | 0.001 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N33/N32 | 12.02 | 0.690 | -25.923 | -0.001 | 0.001 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N31/N30 | 9.12 | 0.716 | -19.126 | -0.002 | 0.001 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N29/N12 | 5.42 | 0.725 | -10.963 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N42/N43 | 2.70 | 1.039 | 8.090 | -0.005 | 0.001 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N44/N45 | 5.60 | 0.975 | 16.975 | -0.005 | 0.004 | -0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N46/N47 | 7.76 | 0.911 | 23.541 | -0.003 | 0.008 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N48/N49 | 2.75 | 0.105 | -6.980 | -0.001 | 0.011 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N50/N51 | 16.00 | 0.105 | -42.105 | 0.000 | 0.017 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N52/N53 | 19.44 | 0.105 | -52.166 | 0.000 | 0.024 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N54/N55 | 18.36 | 0.653 | -50.319 | 0.000 | 0.018 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N56/N57 | 3.51 | 1.039 | 10.688 | 0.000 | 0.003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N58/N59 | 6.72 | 0.974 | 20.449 | 0.000 | 0.005 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N60/N61 | 8.89 | 0.911 | 26.999 | 0.000 | 0.009 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N62/N63 | 2.71 | 0.105 | -6.866 | 0.000 | 0.012 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N64/N65 | 17.33 | 0.105 | -45.587 | 0.000 | 0.018 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N66/N67 | 18.18 | 0.105 | -48.778 | 0.000 | 0.024 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N68/N69 | 9.22 | 0.105 | -25.265 | 0.000 | 0.015 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N70/N71 | 2.71 | 1.039 | 8.138 | 0.004 | 0.002 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N72/N73 | 5.70 | 0.975 | 17.257 | 0.005 | 0.004 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N74/N75 | 7.87 | 0.911 | 23.876 | 0.003 | 0.008 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N76/N77 | 2.74 | 0.105 | -6.934 | 0.001 | 0.011 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N78/N79 | 16.23 | 0.105 | -42.708 | 0.001 | 0.017 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N80/N81 | 17.06 | 0.105 | -45.806 | 0.000 | 0.022 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N82/N83 | 8.64 | 0.105 | -23.662 | 0.000 | 0.014 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N84/N85 | 3.07 | 1.059 | 9.213 | 0.004 | 0.001 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N86/N87 | 5.15 | 0.994 | 15.604 | 0.004 | 0.004 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N88/N89 | 6.70 | 0.930 | 20.329 | -0.001 | 0.005 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N90/N91 | 1.80 | 0.086 | -4.523 | -0.004 | 0.008 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N92/N93 | 13.10 | 0.802 | -32.752 | -0.034 | 0.118 | -0.01 | -0.04 | 0.02 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N94/N95 | 9.33 | 0.086 | -25.049 | -0.001 | 0.013 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N54/N11 | 7.78 | 0.144 | 23.545 | 0.000 | -0.025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N52/N55 | 19.40 | 0.583 | 58.956 | 0.000 | -0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N50/N53 | 20.90 | 0.604 | 63.473 | 0.000 | -0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N48/N51 | 18.66 | 0.627 | 56.591 | 0.000 | -0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N48/N47 | 20.02 | 0.665 | -44.379 | 0.000 | 0.003 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N46/N45 | 13.79 | 0.689 | -29.807 | -0.001 | 0.001 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N44/N43 | 9.63 | 0.715 | -20.235 | -0.003 | 0.001 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N42/N9 | 4.80 | 0.720 | -9.708 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N68/N8 | 2.24 | 0.144 | 6.661 | 0.000 | -0.025 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N66/N69 | 20.27 | 0.583 | 61.619 | 0.000 | -0.005 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N64/N67 | 22.01 | 0.604 | 66.835 | 0.000 | -0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N62/N65 | 20.20 | 0.627 | 61.308 | 0.000 | -0.005 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N62/N61 | 22.26 | 0.665 | -49.354 | 0.000 | 0.003 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N60/N59 | 15.85 | 0.689 | -34.290 | 0.000 | 0.003 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N58/N57 | 11.56 | 0.715 | -24.359 | 0.000 | 0.001 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N56/N6 | 6.35 | 0.720 | -12.925 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N70/N3 | 4.90 | 0.720 | -9.910 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N72/N71 | 9.77 | 0.715 | -20.546 | 0.003 | 0.001 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N74/N73 | 13.98 | 0.689 | -30.222 | 0.001 | 0.001 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N76/N75 | 20.23 | 0.665 | -44.830 | 0.000 | 0.003 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N76/N79 | 18.63 | 0.627 | 56.511 | 0.000 | -0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N78/N81 | 20.60 | 0.604 | 62.548 | 0.000 | -0.007 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N80/N83 | 19.04 | 0.583 | 57.859 | 0.000 | -0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N82/N5 | 2.36 | 0.144 | 7.050 | 0.000 | -0.024 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N84/N1 | 5.28 | 0.725 | -10.667 | -0.001 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N86/N85 | 8.81 | 0.716 | -18.464 | 0.002 | 0.001 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N88/N87 | 11.72 | 0.690 | -25.270 | 0.001 | 0.001 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N90/N89 | 15.79 | 0.665 | -34.917 | -0.001 | 0.001 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N90/N93 | 14.40 | 0.794 | 43.591 | 0.001 | 0.008 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N92/N95 | 15.62 | 0.603 | 47.320 | 0.001 | -0.004 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N94/N21 | 6.96 | 0.131 | 21.118 | 0.000 | -0.024 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N17/N2 | 4.02 | 0.471 | -10.299 | -0.001 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 446.0 | Compleix |
| N96/N14 | 11.77 | 0.874 | 6.485 | 1.014 | 0.834 | 0.00 | -0.47 | -0.94 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N96/N97 | 3.26 | 1.152 | 6.512 | 0.000 | 0.002 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N98/N96 | 5.53 | 0.000 | 11.460 | 0.420 | -0.142 | 0.00 | 0.06 | 0.33 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N98/N99 | 2.75 | 1.152 | 5.551 | 0.000 | 0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N100/N98 | 8.55 | 0.000 | 15.265 | 0.119 | -0.180 | 0.00 | 0.07 | 0.57 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N100/N101 | 2.04 | 0.970 | 4.079 | 0.000 | 0.001 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N102/N100 | 9.55 | 0.437 | 17.941 | -0.037 | 0.015 | 0.00 | 0.13 | 0.60 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N102/N103 | 1.30 | 1.152 | 2.578 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N104/N102 | 9.35 | 0.874 | 19.461 | -0.194 | 0.076 | 0.00 | 0.10 | 0.55 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N104/N105 | 0.82 | 0.057 | -0.969 | 0.000 | 0.001 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N106/N104 | 7.25 | 0.000 | 19.826 | -0.792 | -0.229 | 0.00 | 0.07 | -0.32 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N106/N107 | 0.82 | 0.057 | -0.912 | 0.000 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N108/N23 | 15.53 | 0.874 | 22.451 | 1.057 | 0.599 | 0.00 | -0.23 | -1.11 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N108/N109 | 1.63 | 1.152 | 3.210 | 0.000 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N110/N108 | 8.32 | 0.874 | 24.812 | 0.756 | 0.149 | 0.00 | 0.14 | -0.29 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N110/N111 | 1.08 | 1.152 | 2.189 | 0.000 | 0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N112/N110 | 10.54 | 0.000 | 26.043 | 0.161 | -0.185 | 0.00 | 0.11 | 0.52 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N112/N113 | 0.48 | 1.152 | 0.977 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N114/N112 | 11.10 | 0.450 | 26.157 | 0.010 | 0.002 | 0.00 | 0.16 | 0.56 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N114/N115 | 0.77 | 0.057 | -0.909 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N116/N114 | 10.46 | 0.874 | 25.034 | -0.152 | 0.162 | 0.00 | 0.13 | 0.53 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N116/N117 | 2.31 | 0.057 | -2.776 | 0.000 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N118/N116 | 7.49 | 0.874 | 22.677 | -0.456 | 0.097 | 0.00 | 0.12 | 0.26 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N118/N119 | 3.12 | 0.057 | -3.709 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N23/N109 | 5.49 | 0.786 | -4.925 | -0.001 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N106/N9 | 1.09 | 0.725 | 1.626 | -0.001 | 0.000 | -0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N23/N106 | 15.88 | 0.000 | -4.678 | 1.422 | -0.265 | 0.01 | -0.11 | 1.51 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N104/N107 | 1.07 | 0.756 | 1.612 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N102/N105 | 3.96 | 0.756 | -2.535 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N100/N103 | 5.03 | 0.756 | -4.464 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N98/N101 | 7.02 | 0.756 | -6.348 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N96/N99 | 10.11 | 0.756 | -8.300 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N14/N97 | 9.86 | 0.773 | -9.035 | -0.001 | 0.000 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N25/N118 | 14.44 | 0.000 | -3.600 | 1.376 | -0.247 | 0.01 | -0.08 | 1.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N108/N111 | 4.45 | 0.756 | -3.938 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N110/N113 | 2.46 | 0.756 | -2.054 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N112/N115 | 0.89 | 0.756 | -0.586 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N114/N117 | 2.18 | 0.756 | 1.873 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N116/N119 | 2.21 | 0.756 | 3.932 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N118/N6 | 3.72 | 0.725 | 5.177 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N120/N25 | 14.99 | 0.874 | 22.182 | 1.051 | 0.566 | 0.00 | -0.21 | -1.07 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N120/N121 | 1.42 | 1.152 | 2.779 | 0.000 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N122/N120 | 7.88 | 0.874 | 24.194 | 0.750 | 0.150 | 0.00 | 0.13 | -0.26 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N122/N123 | 0.85 | 1.152 | 1.724 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N124/N122 | 10.41 | 0.025 | 25.072 | 0.163 | -0.176 | 0.00 | 0.11 | 0.53 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N124/N125 | 0.14 | 1.152 | 0.292 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N126/N124 | 10.81 | 0.450 | 24.838 | 0.002 | -0.005 | 0.00 | 0.15 | 0.56 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N126/N127 | 1.15 | 0.057 | -1.364 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N128/N126 | 9.97 | 0.874 | 23.491 | -0.159 | 0.173 | 0.00 | 0.12 | 0.52 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N128/N129 | 2.42 | 0.057 | -2.914 | 0.000 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N130/N128 | 7.03 | 0.025 | 21.038 | -0.749 | -0.263 | 0.00 | 0.04 | -0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N130/N131 | 3.24 | 0.057 | -3.845 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N27/N130 | 14.93 | 0.000 | -4.858 | 1.379 | -0.243 | 0.01 | -0.09 | 1.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N130/N3 | 2.84 | 0.725 | 5.181 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N128/N131 | 2.29 | 0.756 | 4.093 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N126/N129 | 1.41 | 0.756 | 2.247 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N124/N127 | 0.52 | 0.756 | 0.505 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N122/N125 | 1.84 | 0.756 | -1.464 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N120/N123 | 3.83 | 0.756 | -3.356 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N25/N121 | 4.87 | 0.786 | -4.341 | -0.001 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N132/N27 | 15.80 | 0.874 | -3.938 | -1.410 | 0.305 | 0.00 | -0.13 | 1.50 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N132/N133 | 0.78 | 1.152 | 1.583 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N134/N132 | 6.87 | 0.874 | 18.216 | 0.783 | 0.164 | 0.00 | 0.10 | -0.30 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N134/N135 | 1.15 | 0.057 | -1.350 | 0.000 | 0.001 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N136/N134 | 8.74 | 0.000 | 16.873 | 0.188 | -0.200 | 0.00 | 0.08 | 0.55 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N136/N137 | 2.40 | 0.057 | -2.849 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N138/N136 | 8.75 | 0.437 | 14.416 | 0.031 | -0.020 | 0.00 | 0.12 | 0.59 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N138/N139 | 3.62 | 0.057 | -4.331 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N140/N138 | 7.54 | 0.874 | 10.845 | -0.126 | 0.165 | 0.00 | 0.08 | 0.56 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N140/N141 | 4.89 | 0.057 | -5.889 | 0.000 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N142/N140 | 4.27 | 0.874 | 6.185 | -0.430 | 0.061 | 0.00 | 0.06 | 0.31 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N142/N143 | 5.62 | 0.057 | -6.722 | 0.000 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N16/N142 | 12.10 | 0.000 | 0.992 | -1.027 | -0.517 | 0.00 | -0.34 | -0.97 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N142/N1 | 4.58 | 0.737 | 8.676 | 0.000 | 0.000 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N140/N143 | 4.11 | 0.756 | 7.774 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N138/N141 | 3.24 | 0.756 | 5.957 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N136/N139 | 2.34 | 0.756 | 4.098 | 0.000 | 0.000 | -0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N134/N137 | 1.66 | 0.756 | -1.292 | 0.000 | 0.000 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N132/N135 | 1.88 | 0.756 | -1.517 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N27/N133 | 2.06 | 0.786 | -1.711 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N144/N145 | 2.44 | 0.652 | 4.927 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N146/N147 | 2.28 | 0.652 | 4.612 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N148/N149 | 1.62 | 0.652 | 3.274 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N150/N151 | 1.00 | 0.652 | 2.031 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N152/N153 | 0.84 | 0.057 | -1.405 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N154/N155 | 0.97 | 0.057 | -1.618 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N15/N145 | 6.90 | 0.599 | -8.478 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N144/N147 | 7.26 | 0.576 | -8.909 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N146/N149 | 5.52 | 0.576 | -6.719 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N148/N151 | 3.92 | 0.576 | -4.710 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N150/N153 | 2.30 | 0.576 | -2.675 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N152/N155 | 1.58 | 0.576 | 2.836 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N154/N11 | 1.47 | 0.497 | 2.715 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N156/N157 | 1.62 | 0.652 | 3.280 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N158/N159 | 1.38 | 0.652 | 2.789 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N160/N161 | 1.16 | 0.057 | -1.120 | -0.051 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -0.02 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N162/N163 | 0.86 | 0.652 | -1.370 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N164/N165 | 1.69 | 0.652 | -2.769 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N166/N167 | 2.09 | 0.057 | -3.408 | -0.001 | -0.003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N24/N157 | 4.86 | 0.653 | -5.966 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N156/N159 | 4.91 | 0.576 | -5.951 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N158/N161 | 3.19 | 0.576 | -3.796 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N160/N163 | 1.59 | 0.576 | -1.780 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N162/N165 | 1.60 | 0.576 | 2.829 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N164/N167 | 2.69 | 0.576 | 5.079 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N166/N8 | 2.80 | 0.497 | 5.339 | 0.001 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N168/N169 | 1.95 | 0.652 | 3.943 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N170/N171 | 1.76 | 0.652 | 3.562 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N172/N173 | 1.11 | 0.652 | 2.245 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N174/N175 | 0.77 | 0.057 | -1.290 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N176/N177 | 1.11 | 0.057 | -1.846 | 0.000 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N178/N179 | 1.61 | 0.057 | -2.609 | 0.000 | -0.003 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N178/N5 | 2.19 | 0.497 | 4.112 | 0.001 | 0.000 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N176/N179 | 1.92 | 0.576 | 3.533 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N174/N177 | 1.49 | 0.576 | 2.655 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N172/N175 | 2.59 | 0.576 | -3.038 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N170/N173 | 4.19 | 0.576 | -5.054 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N168/N171 | 5.88 | 0.576 | -7.173 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N26/N169 | 5.64 | 0.653 | -6.943 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N180/N181 | 3.19 | 0.057 | -5.226 | -0.001 | -0.004 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N182/N183 | 2.91 | 0.057 | -4.831 | -0.001 | -0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N184/N185 | 2.04 | 0.355 | -3.372 | -0.001 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N186/N187 | 1.26 | 0.057 | -2.052 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N188/N189 | 0.56 | 0.652 | 1.125 | 0.000 | -0.001 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N190/N191 | 0.90 | 0.652 | 1.817 | 0.001 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N28/N191 | 3.17 | 0.653 | -3.829 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N190/N189 | 2.63 | 0.576 | -3.083 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N188/N187 | 1.19 | 0.576 | 2.055 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N186/N185 | 2.13 | 0.576 | 3.880 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N184/N183 | 3.19 | 0.576 | 6.041 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N182/N181 | 4.32 | 0.576 | 8.381 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N180/N2 | 4.15 | 0.575 | 7.968 | 0.001 | 0.000 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | GV | 10 | 454.0 | Compleix |
| N199/N195 | 19.88 | 3.171 | -0.081 | 0.000 | -0.137 | -0.10 | 7.58 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N198/N194 | 15.02 | 3.487 | -0.223 | 0.000 | 0.139 | -0.06 | 5.70 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N197/N193 | 15.14 | 3.487 | -0.468 | 0.000 | 0.140 | -0.05 | 5.70 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N196/N192 | 20.48 | 3.171 | -1.220 | 0.001 | -0.133 | -0.05 | 7.58 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N200/N196 | 19.60 | 3.169 | -1.721 | 0.000 | 0.000 | -0.03 | 7.15 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N201/N197 | 12.78 | 3.169 | -0.479 | 0.000 | 0.000 | -0.03 | 4.79 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N202/N198 | 12.56 | 3.169 | -0.038 | 0.000 | -0.001 | -0.03 | 4.79 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N203/N199 | 19.30 | 3.169 | -1.144 | 0.000 | -0.001 | -0.02 | 7.15 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N207/N203 | 19.40 | 3.169 | -1.322 | 0.000 | -0.001 | 0.03 | 7.15 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N206/N202 | 12.59 | 3.169 | -0.093 | 0.000 | -0.001 | 0.03 | 4.79 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N205/N201 | 12.78 | 3.169 | -0.477 | 0.000 | -0.001 | 0.04 | 4.79 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N204/N200 | 19.60 | 3.169 | -1.717 | 0.000 | -0.002 | 0.04 | 7.15 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N211/N207 | 20.52 | 3.169 | -1.284 | 0.000 | 0.137 | 0.10 | 7.58 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N210/N206 | 14.93 | 2.853 | -0.051 | 0.000 | -0.139 | 0.06 | 5.70 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N209/N205 | 15.14 | 2.853 | -0.469 | 0.000 | -0.140 | 0.06 | 5.70 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N208/N204 | 20.48 | 3.169 | -1.223 | -0.001 | 0.133 | 0.05 | 7.58 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N79/N77 | 2.33 | 0.046 | 71.228 | -0.008 | 1.104 | 0.01 | 1.12 | 0.14 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N75/N205 | 3.95 | 0.036 | 41.458 | -0.034 | -5.929 | 0.01 | -1.53 | 0.20 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N205/N73 | 3.13 | 0.000 | 41.943 | -0.026 | 0.619 | 0.00 | 0.29 | 0.22 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N73/N204 | 3.34 | 0.612 | 22.623 | -0.017 | -3.614 | 0.02 | 2.19 | 0.27 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N204/N71 | 3.38 | 0.000 | 23.309 | 0.476 | 5.638 | -0.04 | 2.18 | 0.28 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N71/N3 | 2.08 | 0.766 | 7.986 | 0.473 | -1.077 | -0.01 | 1.59 | -0.32 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N27/N70 | 1.86 | 0.105 | -2.401 | 0.137 | -0.044 | 0.00 | 1.25 | 0.19 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N70/N72 | 1.95 | 0.035 | -8.046 | 0.141 | 0.374 | -0.01 | 1.12 | 0.07 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N72/N74 | 2.11 | 0.035 | -18.566 | -0.078 | 0.050 | 0.00 | 0.76 | 0.01 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N74/N76 | 3.71 | 0.035 | -37.523 | -0.071 | 0.300 | 0.00 | 0.54 | 0.06 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N76/N78 | 3.39 | 0.835 | -106.242 | -0.069 | 2.383 | 0.00 | -1.49 | 0.17 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N5/N83 | 15.27 | 0.346 | 197.491 | -0.090 | -35.864 | 0.03 | -25.76 | -0.01 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N83/N207 | 9.39 | 0.050 | 155.090 | -0.090 | -17.803 | 0.03 | -13.60 | 0.03 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N207/N81 | 6.73 | 0.000 | 155.807 | -0.052 | -8.127 | 0.02 | -6.79 | 0.06 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N81/N206 | 4.09 | 0.048 | 110.314 | -0.052 | -6.939 | 0.02 | -3.05 | 0.09 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N206/N79 | 3.39 | 0.000 | 110.840 | -0.010 | 0.158 | 0.01 | 1.22 | 0.13 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N78/N80 | 5.46 | 0.816 | -151.693 | -0.067 | 3.090 | 0.00 | -3.72 | 0.22 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N80/N82 | 10.37 | 0.822 | -195.320 | -0.067 | 11.878 | 0.00 | -13.26 | 0.27 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N82/N28 | 14.52 | 0.315 | -200.152 | -0.067 | 30.809 | 0.00 | -23.47 | 0.30 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N65/N63 | 2.55 | 0.046 | 81.604 | -0.037 | 1.323 | 0.00 | 1.08 | -0.02 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N61/N201 | 4.30 | 0.036 | 48.860 | 0.005 | -6.014 | 0.00 | -1.79 | 0.01 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N201/N59 | 3.18 | 0.473 | 49.342 | 0.007 | 0.487 | 0.00 | -0.16 | 0.00 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N59/N200 | 3.25 | 0.612 | 27.462 | 0.007 | -3.768 | 0.00 | 2.20 | 0.00 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N200/N57 | 3.24 | 0.000 | 28.138 | 0.011 | 5.346 | 0.00 | 2.13 | 0.00 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N57/N6 | 2.64 | 0.766 | 12.842 | 0.011 | -1.665 | 0.00 | 2.13 | -0.02 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N25/N56 | 2.32 | 0.105 | -3.106 | 0.196 | 0.239 | 0.00 | 1.58 | 0.21 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N56/N58 | 2.25 | 0.035 | -8.749 | -0.019 | 0.592 | 0.00 | 1.36 | -0.03 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N58/N60 | 2.35 | 0.035 | -23.784 | 0.196 | 0.133 | 0.00 | 0.56 | -0.10 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N60/N62 | 4.45 | 0.035 | -44.997 | -0.019 | 0.427 | 0.00 | 0.39 | 0.00 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N62/N64 | 3.83 | 0.835 | -120.016 | -0.018 | 2.454 | 0.00 | -1.80 | 0.03 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N67/N202 | 4.54 | 0.048 | 124.019 | 0.017 | -7.233 | 0.00 | -3.35 | -0.02 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N202/N65 | 3.68 | 0.133 | 124.536 | -0.037 | -0.272 | 0.01 | 1.14 | -0.03 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N69/N203 | 10.10 | 0.050 | 171.915 | 0.194 | -18.163 | -0.03 | -14.29 | 0.06 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N203/N67 | 7.36 | 0.000 | 172.622 | 0.016 | -8.626 | 0.00 | -7.31 | -0.01 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N8/N69 | 16.27 | 0.346 | 217.078 | 0.194 | -37.299 | -0.03 | -26.92 | 0.13 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N64/N66 | 6.00 | 0.835 | -168.582 | -0.018 | 3.114 | 0.00 | -4.09 | 0.05 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N66/N68 | 11.17 | 0.835 | -215.045 | -0.018 | 12.397 | 0.00 | -14.15 | 0.06 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N68/N26 | 15.56 | 0.315 | -219.614 | -0.018 | 33.202 | 0.00 | -24.98 | 0.07 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N51/N49 | 2.36 | 0.046 | 70.154 | -0.034 | 1.196 | 0.00 | 1.27 | -0.15 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N47/N197 | 3.87 | 0.036 | 40.674 | 0.059 | -5.896 | -0.01 | -1.50 | -0.20 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N197/N45 | 3.09 | 0.000 | 41.159 | 0.048 | 0.651 | 0.00 | 0.31 | -0.22 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N45/N196 | 3.32 | 0.612 | 22.102 | 0.040 | -3.560 | -0.02 | 2.16 | -0.29 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N196/N43 | 3.37 | 0.000 | 22.788 | -0.461 | 5.692 | 0.04 | 2.15 | -0.30 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N43/N212 | 1.89 | 0.822 | 10.032 | -0.470 | -0.792 | 0.02 | 1.46 | 0.17 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N212/N9 | 1.95 | 0.050 | 10.034 | -0.470 | -0.767 | 0.02 | 1.49 | 0.19 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N23/N42 | 1.81 | 0.105 | -2.192 | 0.262 | -0.013 | 0.01 | 1.22 | 0.19 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N42/N44 | 1.83 | 0.035 | -5.784 | 0.056 | 0.294 | 0.01 | 1.17 | -0.02 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N44/N46 | 2.18 | 0.628 | -19.157 | 0.248 | 0.329 | 0.00 | 0.52 | -0.32 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N46/N48 | 3.63 | 0.035 | -36.726 | 0.040 | 0.286 | 0.00 | 0.55 | -0.05 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N48/N50 | 3.21 | 0.835 | -105.206 | 0.038 | 2.014 | 0.00 | -1.15 | -0.11 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N53/N198 | 4.24 | 0.048 | 109.247 | -0.218 | -7.509 | 0.02 | -3.37 | -0.29 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N198/N51 | 3.41 | 0.133 | 109.784 | -0.033 | -0.268 | 0.00 | 1.32 | -0.15 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N55/N199 | 7.87 | 0.050 | 155.118 | 0.846 | -12.713 | -0.14 | -9.74 | -0.05 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N199/N53 | 6.10 | 0.000 | 155.835 | -0.217 | -3.038 | 0.02 | -4.93 | -0.40 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N11/N214 | 10.72 | 0.000 | 200.241 | 0.846 | -5.290 | -0.14 | -13.64 | 0.55 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N214/N55 | 10.61 | 0.000 | 200.245 | 0.846 | -5.236 | -0.14 | -13.38 | 0.51 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N50/N52 | 4.78 | 0.835 | -151.329 | 0.037 | 1.503 | 0.00 | -2.09 | -0.14 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N52/N54 | 11.05 | 0.835 | -195.786 | 0.037 | 15.926 | 0.00 | -15.04 | -0.17 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N54/N24 | 17.81 | 0.315 | -211.852 | 0.037 | 49.471 | 0.00 | -31.11 | -0.18 | GV | 10 | 200.5 | Compleix |
| N77/N75 | 5.84 | 0.822 | 71.280 | -0.039 | 1.956 | 0.00 | -1.63 | 0.18 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N63/N61 | 6.41 | 0.822 | 81.640 | 0.005 | 1.966 | 0.00 | -1.90 | 0.01 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N49/N47 | 5.75 | 0.822 | 70.202 | 0.063 | 2.002 | 0.00 | -1.60 | -0.18 | GV | 10 | 440.5 | Compleix |
| N49/N36 | 15.41 | 3.484 | 0.349 | 0.000 | 0.138 | -0.06 | 5.57 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N63/N49 | 12.95 | 3.169 | 0.447 | 0.000 | 0.000 | -0.03 | 4.69 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N77/N63 | 12.95 | 3.169 | 0.488 | 0.000 | -0.001 | 0.03 | 4.69 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N91/N77 | 15.40 | 2.857 | 0.456 | 0.000 | -0.138 | 0.06 | 5.57 | 0.00 | GV | 10 | 392.5 | Compleix |
| N38/N36 | 2.90 | 0.046 | 60.305 | -0.032 | 0.679 | 0.26 | 0.49 | -0.03 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N34/N193 | 5.67 | 0.036 | 36.737 | 0.325 | -3.359 | 0.00 | -1.00 | -0.26 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N193/N32 | 4.78 | 0.473 | 37.045 | -0.143 | 0.816 | -0.01 | -0.26 | -0.29 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N32/N192 | 4.28 | 0.612 | 17.201 | 0.168 | -1.572 | 0.00 | 0.76 | -0.56 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N192/N30 | 4.37 | 0.000 | 17.526 | -0.574 | 2.823 | 0.01 | 0.80 | -0.56 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N36/N34 | 7.98 | 0.822 | 60.326 | 0.322 | 1.072 | 0.00 | -1.06 | -0.24 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N40/N194 | 5.77 | 0.048 | 91.131 | 0.186 | -4.726 | 0.30 | -2.50 | 0.07 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N194/N38 | 4.22 | 0.134 | 91.467 | -0.037 | -0.184 | 0.26 | 0.51 | -0.04 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N20/N195 | 14.43 | 0.321 | 125.052 | 0.265 | -20.364 | 0.39 | -11.78 | 0.18 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N195/N40 | 12.46 | 0.000 | 125.428 | 0.184 | -15.291 | 0.30 | -9.24 | 0.15 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N2/N21 | 4.36 | 0.341 | 8.213 | -10.797 | 8.815 | 1.29 | -2.08 | 4.57 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N93/N91 | 2.87 | 0.046 | 58.704 | 0.149 | 0.630 | -0.28 | 0.46 | 0.14 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N89/N209 | 5.54 | 0.036 | 35.629 | -0.314 | -3.338 | 0.00 | -0.98 | 0.27 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N209/N87 | 4.68 | 0.000 | 35.925 | 0.155 | 0.672 | 0.01 | 0.11 | 0.37 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N87/N208 | 3.70 | 0.612 | 19.853 | 0.160 | -1.759 | 0.02 | 0.85 | 0.22 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N208/N85 | 3.83 | 0.000 | 20.221 | 1.383 | 3.219 | -0.04 | 0.90 | 0.23 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N85/N1 | 5.34 | 0.786 | 8.708 | 1.389 | -0.991 | -0.01 | 0.93 | -1.15 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N91/N89 | 7.81 | 0.822 | 58.728 | -0.311 | 1.064 | 0.00 | -1.03 | 0.24 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N16/N84 | 4.29 | 0.086 | -0.399 | 0.284 | 0.086 | 0.00 | 0.71 | 0.93 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N84/N86 | 3.52 | 0.035 | -6.629 | 0.287 | 0.177 | -0.01 | 0.46 | 0.64 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N86/N88 | 3.01 | 0.035 | -17.802 | 0.294 | -0.057 | 0.00 | 0.11 | 0.35 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N88/N90 | 5.28 | 0.035 | -33.652 | 0.294 | -0.043 | 0.00 | -0.04 | 0.09 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N90/N92 | 4.58 | 0.835 | -86.869 | 0.286 | 1.374 | 0.00 | -0.98 | -0.39 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N95/N210 | 5.74 | 0.048 | 89.018 | 0.134 | -4.682 | -0.33 | -2.44 | 0.28 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N210/N93 | 4.21 | 0.133 | 89.353 | 0.185 | -0.141 | -0.25 | 0.53 | 0.16 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N21/N211 | 14.25 | 0.321 | 122.343 | -1.148 | -20.265 | -0.24 | -11.67 | 0.21 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N211/N95 | 12.38 | 0.000 | 122.719 | 0.136 | -15.192 | -0.33 | -9.14 | 0.35 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N94/N17 | 14.39 | 0.550 | -137.303 | 0.250 | 14.467 | 0.02 | -10.69 | -0.73 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N92/N94 | 7.54 | 0.835 | -121.359 | 0.252 | 2.649 | 0.02 | -2.81 | -0.60 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N13/N213 | 2.24 | 0.000 | 11.788 | 10.462 | 2.765 | -1.05 | 0.84 | 1.56 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N213/N20 | 4.21 | 0.612 | 11.828 | 10.392 | 3.304 | -1.05 | -1.17 | -5.34 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N155/N153 | 5.53 | 0.041 | -10.818 | -0.621 | -0.408 | 0.00 | 0.07 | -0.25 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N153/N151 | 6.77 | 0.690 | -9.692 | -0.188 | 0.255 | 0.00 | 0.10 | 0.37 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N151/N149 | 6.88 | 0.474 | -6.846 | 0.004 | 0.046 | 0.00 | 0.12 | 0.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N149/N147 | 4.77 | 0.257 | -2.299 | 0.198 | -0.161 | 0.00 | 0.08 | 0.36 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N147/N145 | 3.63 | 0.906 | 4.085 | 0.635 | 0.517 | 0.00 | -0.07 | -0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N145/N13 | 12.05 | 0.796 | 10.368 | 0.861 | 0.963 | 0.00 | -0.50 | -0.87 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N154/N152 | 4.43 | 0.000 | 8.211 | -0.631 | -0.184 | 0.00 | 0.06 | -0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N152/N150 | 5.71 | 0.865 | 8.811 | -0.133 | 0.148 | 0.00 | 0.08 | 0.40 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N150/N148 | 5.84 | 0.433 | 7.684 | 0.000 | 0.011 | 0.00 | 0.10 | 0.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N148/N146 | 4.78 | 0.000 | 4.839 | 0.132 | -0.117 | 0.00 | 0.05 | 0.40 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N146/N144 | 2.88 | 0.865 | 0.291 | 0.627 | 0.113 | 0.00 | 0.05 | -0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N144/N15 | 16.82 | 0.796 | -6.093 | 0.858 | 0.980 | 0.00 | -0.63 | -0.90 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N8/N167 | 11.70 | 0.195 | 0.918 | -0.811 | -0.990 | 0.00 | -0.45 | -0.77 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N167/N165 | 2.91 | 0.041 | -3.081 | -0.604 | -0.407 | 0.00 | 0.01 | -0.24 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N165/N163 | 5.26 | 0.671 | -5.309 | -0.176 | 0.207 | 0.00 | 0.07 | 0.36 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N163/N161 | 6.24 | 0.474 | -5.825 | 0.020 | 0.019 | 0.00 | 0.10 | 0.42 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N161/N159 | 5.03 | 0.257 | -4.630 | 0.215 | -0.188 | 0.00 | 0.08 | 0.34 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N159/N157 | 3.84 | 0.906 | -1.672 | 0.653 | 0.503 | 0.00 | -0.04 | -0.34 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N26/N166 | 12.86 | 0.195 | -7.755 | -0.827 | -0.597 | 0.00 | -0.35 | -0.78 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N166/N164 | 3.24 | 0.025 | -3.555 | -0.618 | -0.198 | 0.00 | -0.01 | -0.26 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N164/N162 | 3.87 | 0.864 | 0.444 | -0.126 | 0.119 | 0.00 | 0.05 | 0.39 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N162/N160 | 4.61 | 0.445 | 2.671 | 0.012 | -0.009 | 0.00 | 0.08 | 0.42 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N160/N158 | 4.26 | 0.000 | 3.185 | 0.139 | -0.146 | 0.00 | 0.04 | 0.38 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |
| N158/N156 | 3.31 | 0.865 | 1.991 | 0.633 | 0.128 | 0.00 | 0.05 | -0.30 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N157/N11 | 10.02 | 0.711 | 1.817 | 0.855 | 0.690 | 0.00 | -0.26 | -0.87 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N156/N24 | 11.59 | 0.711 | -0.967 | 0.840 | 0.637 | 0.00 | -0.32 | -0.85 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N24/N154 | 8.61 | 0.195 | 6.533 | -0.833 | -0.274 | 0.00 | -0.05 | -0.79 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N11/N155 | 10.92 | 0.195 | -10.217 | -0.828 | -0.609 | 0.00 | -0.13 | -0.79 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N99/N97 | 5.13 | 0.906 | -4.837 | 0.797 | 0.566 | 0.00 | -0.06 | -0.37 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N101/N99 | 7.70 | 0.251 | -9.812 | 0.272 | -0.191 | 0.00 | 0.11 | 0.46 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N103/N101 | 9.84 | 0.469 | -13.617 | 0.041 | 0.032 | 0.00 | 0.14 | 0.57 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N105/N103 | 9.71 | 0.688 | -16.293 | -0.189 | 0.260 | 0.00 | 0.12 | 0.51 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N107/N105 | 7.30 | 0.688 | -17.813 | -0.492 | 0.262 | 0.00 | 0.12 | 0.19 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N9/N107 | 13.68 | 0.035 | 2.203 | 1.379 | 0.055 | 0.00 | -0.08 | 1.45 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N97/N12 | 14.59 | 0.871 | 0.579 | 1.092 | 0.802 | 0.00 | -0.36 | -1.19 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N111/N109 | 8.36 | 0.906 | -20.394 | 0.786 | 0.513 | 0.00 | 0.03 | -0.37 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N113/N111 | 11.07 | 0.251 | -22.755 | 0.262 | -0.200 | 0.00 | 0.16 | 0.45 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N115/N113 | 12.54 | 0.469 | -23.986 | 0.031 | 0.021 | 0.00 | 0.18 | 0.55 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N117/N115 | 11.73 | 0.669 | -24.100 | -0.206 | 0.226 | 0.00 | 0.15 | 0.49 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N119/N117 | 8.67 | 0.032 | -22.977 | -0.722 | -0.399 | 0.00 | 0.11 | -0.23 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N6/N119 | 17.28 | 0.035 | -20.619 | -1.022 | -0.896 | 0.00 | -0.29 | -1.02 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N109/N9 | 17.08 | 0.871 | -17.442 | 1.081 | 0.736 | 0.00 | -0.22 | -1.17 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N123/N121 | 7.80 | 0.033 | -20.117 | 0.438 | -0.405 | 0.00 | 0.08 | 0.25 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N125/N123 | 11.17 | 0.244 | -22.129 | 0.204 | -0.208 | 0.00 | 0.15 | 0.48 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N127/N125 | 12.27 | 0.457 | -23.007 | -0.029 | 0.006 | 0.00 | 0.17 | 0.55 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N129/N127 | 11.04 | 0.669 | -22.773 | -0.261 | 0.213 | 0.00 | 0.14 | 0.46 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N131/N129 | 9.17 | 0.032 | -21.426 | -0.777 | -0.398 | 0.00 | 0.10 | -0.34 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N3/N131 | 18.34 | 0.035 | -18.972 | -1.077 | -0.888 | 0.00 | -0.29 | -1.18 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N121/N6 | 15.86 | 0.871 | -17.515 | 1.025 | 0.763 | 0.00 | -0.23 | -1.01 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N1/N143 | 16.62 | 0.035 | -4.512 | -1.093 | -0.964 | 0.00 | -0.41 | -1.21 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N143/N141 | 5.81 | 0.032 | -9.172 | -0.792 | -0.403 | 0.00 | 0.05 | -0.35 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N141/N139 | 8.29 | 0.688 | -12.743 | -0.270 | 0.222 | 0.00 | 0.10 | 0.47 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N139/N137 | 10.17 | 0.469 | -15.199 | -0.039 | 0.008 | 0.00 | 0.14 | 0.56 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N137/N135 | 9.71 | 0.244 | -16.543 | 0.190 | -0.216 | 0.00 | 0.12 | 0.50 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N135/N133 | 6.99 | 0.033 | -16.753 | 0.423 | -0.440 | 0.00 | 0.05 | 0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N133/N3 | 13.78 | 0.871 | 3.329 | -1.384 | -0.101 | 0.00 | -0.06 | 1.44 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N30/N12 | 5.35 | 0.786 | 9.001 | -1.374 | -1.044 | 0.01 | 0.98 | 1.12 | GV | 10 | 480.0 | Compleix |
| N28/N178 | 11.76 | 0.195 | -3.630 | -0.850 | -0.539 | 0.00 | -0.28 | -0.86 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N178/N176 | 3.06 | 0.025 | -0.395 | -0.640 | -0.181 | 0.00 | 0.02 | -0.31 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N176/N174 | 4.08 | 0.865 | 2.386 | -0.150 | 0.129 | 0.00 | 0.06 | 0.38 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N174/N172 | 4.77 | 0.445 | 3.404 | -0.013 | 0.000 | 0.00 | 0.08 | 0.42 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N172/N170 | 4.27 | 0.025 | 2.709 | 0.123 | -0.127 | 0.00 | 0.05 | 0.39 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N170/N168 | 2.48 | 0.865 | 0.304 | 0.610 | 0.129 | 0.00 | 0.04 | -0.24 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N168/N26 | 12.68 | 0.711 | -3.870 | 0.819 | 0.748 | 0.00 | -0.41 | -0.78 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N5/N179 | 12.08 | 0.195 | -2.127 | -0.846 | -0.839 | 0.00 | -0.33 | -0.86 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N179/N177 | 4.11 | 0.042 | -4.908 | -0.639 | -0.409 | 0.00 | 0.02 | -0.31 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N177/N175 | 5.31 | 0.671 | -5.926 | -0.211 | 0.217 | 0.00 | 0.08 | 0.34 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N175/N173 | 6.12 | 0.461 | -5.232 | -0.017 | 0.017 | 0.00 | 0.10 | 0.42 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N173/N171 | 4.72 | 0.251 | -2.827 | 0.178 | -0.187 | 0.00 | 0.07 | 0.36 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N171/N169 | 2.70 | 0.881 | 1.346 | 0.610 | 0.490 | 0.00 | -0.05 | -0.25 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N169/N8 | 9.60 | 0.711 | 5.807 | 0.818 | 0.785 | 0.00 | -0.36 | -0.77 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N2/N181 | 13.51 | 0.110 | 5.730 | -0.859 | -1.278 | 0.00 | -0.69 | -0.89 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N181/N183 | 2.80 | 0.041 | -0.869 | -0.630 | -0.388 | 0.00 | 0.01 | -0.28 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N183/N185 | 5.35 | 0.690 | -5.626 | -0.197 | 0.203 | 0.00 | 0.07 | 0.36 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N185/N187 | 7.25 | 0.474 | -8.681 | -0.005 | 0.002 | 0.00 | 0.12 | 0.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N187/N189 | 6.90 | 0.251 | -10.017 | 0.186 | -0.214 | 0.00 | 0.11 | 0.37 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N189/N191 | 4.83 | 0.881 | -9.628 | 0.618 | 0.454 | 0.00 | 0.03 | -0.25 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N22/N180 | 18.16 | 0.110 | -13.157 | -0.876 | -0.833 | 0.00 | -0.58 | -0.93 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N180/N182 | 4.67 | 0.025 | -6.889 | -0.642 | -0.205 | 0.00 | -0.03 | -0.31 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N182/N184 | 4.17 | 0.865 | -0.290 | -0.150 | 0.099 | 0.00 | 0.06 | 0.39 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N184/N186 | 5.13 | 0.433 | 4.466 | -0.017 | -0.033 | 0.00 | 0.10 | 0.43 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N186/N188 | 5.45 | 0.000 | 7.521 | 0.115 | -0.170 | 0.00 | 0.07 | 0.40 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N188/N190 | 4.32 | 0.865 | 8.857 | 0.610 | 0.138 | 0.00 | 0.09 | -0.24 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N191/N5 | 9.60 | 0.711 | -8.038 | 0.827 | 0.503 | 0.00 | -0.07 | -0.78 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |
| N190/N28 | 8.78 | 0.711 | 8.467 | 0.818 | 0.286 | 0.00 | -0.04 | -0.77 | GV | 10 | 527.5 | Compleix |




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Comprovació de resistència en situació d'incendi | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R. req.[1]: R 30 | | | | | | | | | | | | |
| Barra | η (%) | Posició (m) | Esforços pèssims | | | | | | Origen | Rev. mín. nec.[2] Proj. fibres min.[3] (mm) | Temperatura[4] (°C) | Estat |
| | | | N (kN) | Vy (kN) | Vz (kN) | Mt (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) | | | | |

*Notes:*
*[1] Resistència requerida (període de temps, expressat en minuts, durant el qual un element estructural ha de mantenir la seva capacitat portant).*
*[2] Espessor de revestiment mínim necessari.*
*[3] Projectat de fibres minerals*
*[4] Temperatura assolida pel perfil amb el revestiment indicat, en el temps especificat de resistència al foc.*

### *1.1.1.2. Fletxes*

Referències:

Pos.: Valor de la coordenada sobre l'eix 'X' local del grup de fletxa en el punt on es produeix el valor pèssim de la fletxa.
L.: Distància entre dos punts de tall consecutius de la deformada amb la recta que uneix els nusos extrems del grup de fletxa.

| **Fletxes** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N4/N5 | 2.392<br>1.709 | 0.15<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 4.23<br>L/(>1000) | 2.051<br>1.709 | 0.26<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 6.02<br>L/(>1000) |
| N7/N8 | 1.709<br>1.709 | 0.11<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 4.55<br>L/(>1000) | 1.709<br>1.709 | 0.22<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 6.41<br>L/(>1000) |
| N10/N11 | 2.051<br>1.367 | 0.12<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 4.19<br>L/(>1000) | 1.709<br>1.367 | 0.21<br>L/(>1000) | 3.759<br>3.759 | 5.94<br>L/(>1000) |
| N14/N12 | 0.173<br>0.173 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.692<br>0.692 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.865<br>0.173 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.692<br>0.692 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N16/N1 | 0.692<br>0.692 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.692<br>0.692 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.692<br>0.692 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.692<br>0.692 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N19/N20 | 5.141<br>5.826 | 0.19<br>L/(>1000) | 3.770<br>3.770 | 3.75<br>L/(>1000) | 5.141<br>5.826 | 0.26<br>L/(>1000) | 3.770<br>3.770 | 5.36<br>L/(>1000) |
| N15/N13 | 0.269<br>0.269 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.269 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.269 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.269 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N18/N21 | 4.798<br>4.798 | 0.21<br>L/(>1000) | 3.770<br>3.770 | 3.69<br>L/(>1000) | 2.399<br>4.798 | 0.34<br>L/(>1000) | 3.770<br>3.770 | 5.31<br>L/(>1000) |
| N17/N22 | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N22/N2 | 0.269<br>0.537 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.269 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.537 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.269<br>0.269 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N23/N9 | 0.250<br>0.250 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.250<br>0.250 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N25/N6 | 0.500<br>0.500 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.500<br>0.500 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N27/N3 | 0.749<br>0.749 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.749<br>0.749 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N14/N29 | 0.370<br>0.370 | 0.08<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N29/N30 | 0.487<br>0.487 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.730<br>0.730 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.487<br>0.487 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.243<br>0.730 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N29/N31 | 0.395<br>0.395 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.10<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N31/N32 | 0.455<br>0.455 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.682<br>0.682 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.455<br>0.455 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.682<br>0.682 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N31/N33 | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N33/N34 | 0.422<br>0.422 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.422 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N33/N35 | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N35/N36 | 0.585<br>0.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.195<br>0.195 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.585<br>0.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.195<br>0.195 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N35/N37 | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N37/N38 | 0.537<br>0.537 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.179<br>0.179 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.537<br>0.537 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.179<br>0.179 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N37/N39 | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.05<br>L/(>1000) |
| N39/N40 | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N39/N41 | 0.248<br>0.248 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.08<br>L/(>1000) |
| N41/N15 | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N41/N13 | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N39/N20 | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N37/N40 | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N35/N38 | 0.674<br>0.674 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.506<br>0.506 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.674<br>0.674 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.506<br>0.506 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N35/N34 | 0.552<br>0.552 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.552<br>0.552 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.552<br>0.552 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.552<br>0.552 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N33/N32 | 0.773<br>0.773 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.580<br>0.580 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.773<br>0.773 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.580<br>0.580 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N31/N30 | 0.608<br>0.608 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N29/N12 | 0.619<br>0.619 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N42/N43 | 0.467<br>0.467 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.467<br>0.467 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N44/N45 | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N46/N47 | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N48/N49 | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N50/N51 | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N52/N53 | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N54/N55 | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N56/N57 | 0.234<br>0.234 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.234<br>0.234 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N58/N59 | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N60/N61 | 0.403<br>0.403 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.403<br>0.403 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N62/N63 | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N64/N65 | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N66/N67 | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N68/N69 | 0.274<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N70/N71 | 0.467<br>0.467 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.467<br>0.467 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.701<br>0.701 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N72/N73 | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N74/N75 | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.201<br>0.201 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N76/N77 | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.185<br>0.185 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N78/N79 | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.169<br>0.169 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N80/N81 | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.153<br>0.153 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N82/N83 | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.274<br>0.274 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N84/N85 | 0.487<br>0.487 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.730<br>0.730 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.487<br>0.487 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.730<br>0.730 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N86/N87 | 0.455<br>0.455 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.682<br>0.682 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.682<br>0.455 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.682<br>0.682 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N88/N89 | 0.422<br>0.422 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.422 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N90/N91 | 0.585<br>0.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.195<br>0.195 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.585<br>0.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.195<br>0.195 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N92/N93 | 0.537<br>0.537 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.179<br>0.179 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.537<br>0.537 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.179<br>0.179 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N94/N95 | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.488<br>0.488 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N54/N11 | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N52/N55 | 0.212<br>0.212 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.212<br>0.212 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N50/N53 | 0.225<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.225<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N48/N51 | 0.239<br>0.239 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.239<br>0.239 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N48/N47 | 0.350<br>0.350 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.350 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N46/N45 | 0.370<br>0.370 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N44/N43 | 0.388<br>0.388 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.388<br>0.388 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N42/N9 | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N68/N8 | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N66/N69 | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N64/N67 | 0.225<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.225<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N62/N65 | 0.239<br>0.239 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.239<br>0.239 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N62/N61 | 0.526<br>0.526 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N60/N59 | 0.554<br>0.554 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.554 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N58/N57 | 0.583<br>0.583 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N56/N6 | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N70/N3 | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.590<br>0.590 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N72/N71 | 0.194<br>0.194 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.777<br>0.194 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.583<br>0.583 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N74/N73 | 0.370<br>0.370 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.554<br>0.554 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N76/N75 | 0.350<br>0.350 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.350<br>0.350 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.526<br>0.526 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N76/N79 | 0.718<br>0.718 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.718<br>0.718 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.479<br>0.479 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N78/N81 | 0.676<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.676<br>0.225 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.451<br>0.451 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N80/N83 | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.423<br>0.423 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N82/N5 | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>- | 0.00<br>L/(>1000) | 0.159<br>0.159 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N84/N1 | 0.619<br>0.619 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.619<br>0.619 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N86/N85 | 0.608<br>0.608 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.608<br>0.608 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N88/N87 | 0.773<br>0.773 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.580<br>0.580 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.773<br>0.773 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.580<br>0.580 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N90/N89 | 0.368<br>0.368 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.552<br>0.552 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.368<br>0.368 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.552<br>0.552 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N90/N93 | 0.674<br>0.674 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.506<br>0.506 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.674<br>0.674 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.506<br>0.506 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N92/N95 | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.478<br>0.478 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N94/N21 | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.299<br>0.299 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N17/N2 | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.186<br>0.186 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N96/N14 | 0.437<br>0.437 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.49<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N96/N97 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N98/N96 | 0.218<br>0.218 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.218<br>0.218 | 0.10<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N98/N99 | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N100/N98 | 0.437<br>0.437 | 0.25<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.44<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N100/N101 | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N102/N100 | 0.437<br>0.437 | 0.30<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.53<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N102/N103 | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.913<br>0.913 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N104/N102 | 0.437<br>0.437 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.38<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N104/N105 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N106/N104 | 0.218<br>0.218 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.218 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N106/N107 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N108/N23 | 0.437<br>0.437 | 0.34<br>L/(>1000) | 0.218<br>0.218 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.61<br>L/(>1000) | 0.218<br>0.218 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N108/N109 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N110/N108 | 0.437<br>0.218 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.218 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N110/N111 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N112/N110 | 0.437<br>0.437 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.38<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N112/N113 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N114/N112 | 0.425<br>0.425 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.48<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N114/N115 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N116/N114 | 0.424<br>0.424 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N116/N117 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N118/N116 | 0.424<br>0.637 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.637 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N118/N119 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N23/N109 | 0.654<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N106/N9 | 0.653<br>0.653 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N23/N106 | 0.436<br>0.436 | 0.37<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.65<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N104/N107 | 0.456<br>0.456 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.456<br>0.456 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N102/N105 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) |
| N100/N103 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N98/N101 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N96/N99 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) |
| N14/N97 | 0.666<br>0.666 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.666<br>0.666 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.666<br>0.666 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.666<br>0.666 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N25/N118 | 0.436<br>0.436 | 0.34<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.60<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N108/N111 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N110/N113 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N112/N115 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N114/N117 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.14<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N116/N119 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N118/N6 | 0.653<br>0.653 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.12<br>L/(>1000) |
| N120/N25 | 0.424<br>0.424 | 0.33<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.212 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.57<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.212 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N120/N121 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N122/N120 | 0.425<br>0.212 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.212 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N122/N123 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N124/N122 | 0.425<br>0.425 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N124/N125 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N126/N124 | 0.425<br>0.425 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.48<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N126/N127 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N128/N126 | 0.424<br>0.424 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N128/N129 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N130/N128 | 0.424<br>0.637 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.637 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N130/N131 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N27/N130 | 0.436<br>0.436 | 0.34<br>L/(>1000) | 0.218<br>0.218 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.61<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.218 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N130/N3 | 0.653<br>0.653 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.653<br>0.653 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N128/N131 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N126/N129 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N124/N127 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N122/N125 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N120/N123 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N25/N121 | 0.654<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N132/N27 | 0.424<br>0.424 | 0.35<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.62<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N132/N133 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N134/N132 | 0.424<br>0.637 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.637 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N134/N135 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N136/N134 | 0.437<br>0.437 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.39<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N136/N137 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N138/N136 | 0.437<br>0.437 | 0.30<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.53<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N138/N139 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N140/N138 | 0.437<br>0.437 | 0.24<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.43<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N140/N141 | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.183<br>0.183 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N142/N140 | 0.637<br>0.637 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.637<br>0.637 | 0.09<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N142/N143 | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.548<br>0.548 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.731<br>0.731 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.548 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N16/N142 | 0.436<br>0.436 | 0.28<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.50<br>L/(>1000) | 0.436<br>0.436 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N142/N1 | 0.665<br>0.665 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.665<br>0.665 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.665<br>0.665 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.665<br>0.665 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N140/N143 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N138/N141 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N136/N139 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N134/N137 | 0.684<br>0.684 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N132/N135 | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.684<br>0.684 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N27/N133 | 0.654<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N144/N145 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N146/N147 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N148/N149 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N150/N151 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N152/N153 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N154/N155 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N15/N145 | 0.459<br>0.459 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.459<br>0.459 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N144/N147 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N146/N149 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N148/N151 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N150/N153 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N152/N155 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N154/N11 | 0.404<br>0.404 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N156/N157 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N158/N159 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N160/N161 | 0.298<br>0.001 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.001 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N162/N163 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N164/N165 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N166/N167 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N24/N157 | 0.405<br>0.405 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N156/N159 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N158/N161 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N160/N163 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N162/N165 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N164/N167 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N166/N8 | 0.404<br>0.404 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N168/N169 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N170/N171 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N172/N173 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N174/N175 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N176/N177 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N178/N179 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N178/N5 | 0.404<br>0.404 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.404<br>0.404 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N176/N179 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N174/N177 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N172/N175 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N170/N173 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N168/N171 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N26/N169 | 0.405<br>0.405 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N180/N181 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N182/N183 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N184/N185 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N186/N187 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N188/N189 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N190/N191 | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.298<br>0.298 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N28/N191 | 0.405<br>0.405 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.405<br>0.405 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N190/N189 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N188/N187 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N186/N185 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N184/N183 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N182/N181 | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.483<br>0.483 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N180/N2 | 0.482<br>0.482 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.482<br>0.482 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.482<br>0.482 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.482<br>0.482 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N199/N195 | 1.585<br>1.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 48.53<br>L/130.6 | 1.585<br>1.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 75.81<br>L/130.6 |
| N198/N194 | 1.585<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 39.12<br>L/162.1 | 1.585<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 64.45<br>L/162.1 |
| N197/N193 | 4.438<br>4.755 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 39.13<br>L/162.0 | 4.121<br>4.755 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 64.46<br>L/162.0 |
| N196/N192 | 4.438<br>4.438 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 48.52<br>L/130.7 | 4.438<br>4.438 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.171<br>3.171 | 75.78<br>L/130.7 |
| N200/N196 | 4.121<br>4.121 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 46.37<br>L/136.7 | 4.121<br>4.121 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 70.16<br>L/136.7 |
| N201/N197 | 4.438<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 34.78<br>L/182.3 | 1.585<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 53.20<br>L/182.3 |
| N202/N198 | 1.268<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 34.78<br>L/182.3 | 1.268<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 53.21<br>L/182.3 |
| N203/N199 | 1.268<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 46.39<br>L/136.7 | 5.072<br>1.268 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 70.19<br>L/136.7 |
| N207/N203 | 5.072<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 46.39<br>L/136.7 | 5.072<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 70.19<br>L/136.7 |
| N206/N202 | 5.072<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 34.78<br>L/182.3 | 5.072<br>5.072 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 53.21<br>L/182.3 |
| N205/N201 | 1.585<br>1.585 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 34.78<br>L/182.3 | 1.585<br>1.585 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 53.20<br>L/182.3 |
| N204/N200 | 1.902<br>1.902 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 46.37<br>L/136.7 | 1.902<br>1.902 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.170<br>3.170 | 70.17<br>L/136.7 |
| N211/N207 | 4.755<br>4.755 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 48.53<br>L/130.6 | 4.755<br>4.755 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 75.81<br>L/130.6 |
| N210/N206 | 4.755<br>4.755 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 39.12<br>L/162.1 | 4.755<br>4.755 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 64.45<br>L/162.1 |
| N209/N205 | 4.755<br>4.755 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 39.13<br>L/162.0 | 4.755<br>4.755 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 64.46<br>L/162.0 |
| N208/N204 | 1.902<br>1.902 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 48.52<br>L/130.7 | 1.902<br>1.902 | 0.01<br>L/(>1000) | 3.169<br>3.169 | 75.78<br>L/130.7 |
| N79/N77 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N75/N205 | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N205/N73 | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N73/N204 | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N204/N71 | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N71/N3 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N27/N70 | 0.360<br>0.360 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N70/N72 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N72/N74 | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N74/N76 | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N76/N78 | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N5/N79 | 0.949<br>0.949 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.757<br>0.757 | 0.33<br>L/(>1000) | 0.949<br>0.949 | 0.07<br>L/(>1000) | 0.757<br>0.757 | 0.44<br>L/(>1000) |
| N78/N28 | 1.011<br>1.011 | 0.03<br>L/(>1000) | 1.203<br>1.203 | 0.40<br>L/(>1000) | 1.011<br>1.011 | 0.05<br>L/(>1000) | 1.203<br>1.203 | 0.54<br>L/(>1000) |
| N65/N63 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N61/N201 | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N201/N59 | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N59/N200 | 0.288<br>0.288 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N200/N57 | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N57/N6 | 0.365<br>0.365 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.365<br>0.365 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N25/N56 | 0.360<br>0.360 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N56/N58 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.593<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N58/N60 | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N60/N62 | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N62/N64 | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N67/N65 | 0.327<br>0.327 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.163<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.163<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N69/N67 | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.07<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.09<br>L/(>1000) |
| N8/N69 | 0.140<br>0.140 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.140<br>0.140 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.140<br>0.140 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.140<br>0.140 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N64/N66 | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N66/N68 | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.10<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.13<br>L/(>1000) |
| N68/N26 | 0.134<br>0.134 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.03<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N51/N49 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N47/N197 | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N197/N45 | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N45/N196 | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N196/N43 | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N43/N9 | 0.411<br>0.411 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.411<br>0.411 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.411<br>0.411 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.411<br>0.411 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N23/N42 | 0.360<br>0.360 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.360<br>0.360 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N42/N44 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N44/N46 | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N46/N48 | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N48/N50 | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N53/N51 | 0.327<br>0.327 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.163<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.654<br>0.654 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N55/N53 | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.06<br>L/(>1000) |
| N11/N55 | 0.356<br>0.356 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.356<br>0.356 | 0.09<br>L/(>1000) | 0.356<br>0.356 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.356<br>0.356 | 0.12<br>L/(>1000) |
| N50/N52 | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N52/N54 | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.09<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.391<br>0.391 | 0.12<br>L/(>1000) |
| N54/N24 | 0.134<br>0.134 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.134<br>0.134 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N77/N75 | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N63/N61 | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N49/N47 | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N49/N36 | 5.016<br>5.016 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.136<br>3.136 | 37.46<br>L/167.4 | 4.702<br>5.016 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.136<br>3.136 | 61.70<br>L/167.4 |
| N63/N49 | 1.254<br>1.254 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.135<br>3.135 | 33.31<br>L/188.2 | 1.254<br>1.254 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.135<br>3.135 | 50.93<br>L/188.2 |
| N77/N63 | 5.016<br>5.016 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.135<br>3.135 | 33.31<br>L/188.2 | 5.016<br>5.016 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.135<br>3.135 | 50.93<br>L/188.2 |
| N91/N77 | 4.702<br>4.702 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.134<br>3.134 | 37.46<br>L/167.4 | 4.702<br>4.702 | 0.00<br>L/(>1000) | 3.134<br>3.134 | 61.70<br>L/167.4 |
| N38/N36 | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N34/N193 | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N193/N32 | 0.237<br>0.237 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N32/N192 | 0.288<br>0.288 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N192/N30 | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N36/N34 | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N40/N38 | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N20/N40 | 0.318<br>0.318 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.08<br>L/(>1000) |
| N2/N21 | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.127<br>0.127 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N93/N91 | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N89/N209 | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.157<br>0.157 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N209/N87 | 0.237<br>0.237 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.237<br>0.237 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N87/N208 | 0.288<br>0.288 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.288<br>0.288 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N208/N85 | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.107<br>0.107 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N85/N1 | 0.375<br>0.375 | 0.07<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N91/N89 | 0.393<br>0.393 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.393<br>0.393 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N16/N84 | 0.370<br>0.370 | 0.07<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.370<br>0.370 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N84/N86 | 0.395<br>0.395 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.10<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N86/N88 | 0.395<br>0.395 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.395<br>0.395 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N88/N90 | 0.394<br>0.394 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.394<br>0.394 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N90/N92 | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N95/N93 | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.327<br>0.327 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N21/N95 | 0.318<br>0.318 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.318<br>0.318 | 0.08<br>L/(>1000) |
| N94/N17 | 0.248<br>0.248 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.248<br>0.248 | 0.08<br>L/(>1000) |
| N92/N94 | 0.392<br>0.392 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.392<br>0.392 | 0.05<br>L/(>1000) |
| N13/N20 | 0.356<br>0.356 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.509<br>0.509 | 0.00<br>L/(>1000) | 0.356<br>0.356 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.509<br>0.509 | 0.00<br>L/(>1000) |
| N155/N153 | 0.216<br>0.216 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.216<br>0.216 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N153/N151 | 0.432<br>0.432 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N151/N149 | 0.432<br>0.432 | 0.17<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.30<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N149/N147 | 0.432<br>0.432 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N147/N145 | 0.649<br>0.649 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.649<br>0.649 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N145/N13 | 0.377<br>0.377 | 0.17<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.30<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.03<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N154/N152 | 0.216<br>0.216 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.216<br>0.216 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N152/N150 | 0.432<br>0.432 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N150/N148 | 0.432<br>0.432 | 0.16<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.29<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N148/N146 | 0.432<br>0.432 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N146/N144 | 0.649<br>0.649 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.649<br>0.649 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N144/N15 | 0.398<br>0.398 | 0.19<br>L/(>1000) | 0.398<br>0.398 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.398<br>0.398 | 0.34<br>L/(>1000) | 0.398<br>0.398 | 0.05<br>L/(>1000) |
| N8/N167 | 0.342<br>0.342 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.23<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N167/N165 | 0.210<br>0.210 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N165/N163 | 0.420<br>0.420 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N163/N161 | 0.433<br>0.433 | 0.16<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.28<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N161/N159 | 0.432<br>0.432 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N159/N157 | 0.649<br>0.649 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.649<br>0.649 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N26/N166 | 0.334<br>0.334 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N166/N164 | 0.210<br>0.210 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N164/N162 | 0.420<br>0.420 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N162/N160 | 0.420<br>0.420 | 0.15<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N160/N158 | 0.432<br>0.432 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N158/N156 | 0.649<br>0.649 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.649<br>0.649 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N157/N11 | 0.335<br>0.335 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.24<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N156/N24 | 0.355<br>0.355 | 0.15<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.26<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N24/N154 | 0.334<br>0.334 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.23<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N11/N155 | 0.355<br>0.355 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.25<br>L/(>1000) | 0.355<br>0.355 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N99/N97 | 0.655<br>0.218 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.655<br>0.218 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N101/N99 | 0.437<br>0.437 | 0.23<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.39<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N103/N101 | 0.437<br>0.437 | 0.29<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.52<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N105/N103 | 0.437<br>0.437 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.40<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N107/N105 | 0.655<br>0.655 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.655<br>0.655 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N9/N107 | 0.435<br>0.435 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.435<br>0.435 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.435<br>0.435 | 0.59<br>L/(>1000) | 0.435<br>0.435 | 0.04<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N97/N12 | 0.419<br>0.419 | 0.31<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.60<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N111/N109 | 0.655<br>0.655 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.655<br>0.655 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N113/N111 | 0.437<br>0.437 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N115/N113 | 0.437<br>0.437 | 0.28<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.49<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N117/N115 | 0.424<br>0.424 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N119/N117 | 0.424<br>0.637 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.637<br>0.637 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N6/N119 | 0.422<br>0.422 | 0.32<br>L/(>1000) | 0.633<br>0.633 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.422 | 0.56<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.633 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N109/N9 | 0.419<br>0.419 | 0.33<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.60<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N123/N121 | 0.425<br>0.637 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.637 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N125/N123 | 0.425<br>0.425 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.36<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N127/N125 | 0.425<br>0.425 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.47<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N129/N127 | 0.424<br>0.424 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.35<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N131/N129 | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N3/N131 | 0.422<br>0.422 | 0.33<br>L/(>1000) | 0.633<br>0.633 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.422 | 0.61<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.633 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N121/N6 | 0.419<br>0.419 | 0.32<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.55<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.210 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N1/N143 | 0.422<br>0.422 | 0.31<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.422<br>0.422 | 0.61<br>L/(>1000) | 0.211<br>0.211 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N143/N141 | 0.437<br>0.437 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.08<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N141/N139 | 0.437<br>0.437 | 0.24<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.40<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N139/N137 | 0.437<br>0.437 | 0.29<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.51<br>L/(>1000) | 0.437<br>0.437 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N137/N135 | 0.425<br>0.425 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.37<br>L/(>1000) | 0.425<br>0.425 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N135/N133 | 0.424<br>0.424 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.06<br>L/(>1000) | 0.424<br>0.424 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N133/N3 | 0.419<br>0.419 | 0.34<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.56<br>L/(>1000) | 0.419<br>0.419 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N30/N12 | 0.375<br>0.375 | 0.07<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.375<br>0.375 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N28/N178 | 0.334<br>0.334 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.24<br>L/(>1000) | 0.334<br>0.334 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N178/N176 | 0.210<br>0.210 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N176/N174 | 0.420<br>0.420 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.19<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N174/N172 | 0.420<br>0.420 | 0.15<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N172/N170 | 0.420<br>0.420 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| Fletxes | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grup | Fletxa màxima absoluta xy<br>Fletxa màxima relativa xy | | Fletxa màxima absoluta xz<br>Fletxa màxima relativa xz | | Fletxa activa absoluta xy<br>Fletxa activa relativa xy | | Fletxa activa absoluta xz<br>Fletxa activa relativa xz | |
| | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) | Pos. (m) | Fletxa (mm) |
| N170/N168 | 0.420<br>0.630 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.630<br>0.630 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N168/N26 | 0.343<br>0.343 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.23<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N5/N179 | 0.342<br>0.342 | 0.14<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.25<br>L/(>1000) | 0.342<br>0.342 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N179/N177 | 0.210<br>0.210 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N177/N175 | 0.420<br>0.420 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.19<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N175/N173 | 0.420<br>0.420 | 0.15<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.27<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N173/N171 | 0.420<br>0.420 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.20<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N171/N169 | 0.420<br>0.630 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.630<br>0.630 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N169/N8 | 0.335<br>0.335 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N2/N181 | 0.385<br>0.385 | 0.18<br>L/(>1000) | 0.385<br>0.385 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.385<br>0.385 | 0.32<br>L/(>1000) | 0.385<br>0.385 | 0.04<br>L/(>1000) |
| N181/N183 | 0.432<br>0.216 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.216<br>0.216 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N183/N185 | 0.432<br>0.432 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N185/N187 | 0.432<br>0.432 | 0.17<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.29<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N187/N189 | 0.420<br>0.420 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N189/N191 | 0.420<br>0.420 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.630<br>0.420 | 0.04<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.03<br>L/(>1000) |
| N22/N180 | 0.377<br>0.377 | 0.18<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.32<br>L/(>1000) | 0.377<br>0.377 | 0.05<br>L/(>1000) |
| N180/N182 | 0.210<br>0.210 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.210<br>0.210 | 0.05<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N182/N184 | 0.432<br>0.432 | 0.11<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.21<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N184/N186 | 0.432<br>0.432 | 0.16<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.29<br>L/(>1000) | 0.432<br>0.432 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N186/N188 | 0.433<br>0.433 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.22<br>L/(>1000) | 0.433<br>0.433 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N188/N190 | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) | 0.630<br>0.420 | 0.03<br>L/(>1000) | 0.420<br>0.420 | 0.02<br>L/(>1000) |
| N191/N5 | 0.335<br>0.335 | 0.12<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.23<br>L/(>1000) | 0.335<br>0.335 | 0.01<br>L/(>1000) |
| N190/N28 | 0.343<br>0.343 | 0.13<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.01<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.24<br>L/(>1000) | 0.343<br>0.343 | 0.02<br>L/(>1000) |

### *1.1.1.3. Comprovacions E.L.U. (Complet)*

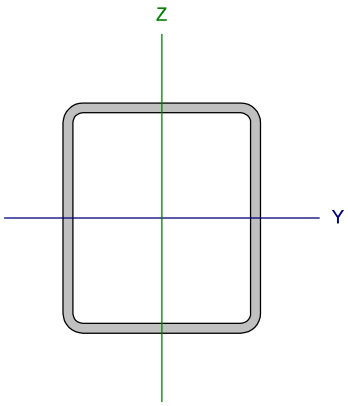
Nota: Es mostra el llistat complet de comprovacions realitzades per les 10 barres amb major coeficient d'aprofitament.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N199/N195

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N199 | N195 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

**21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 2.28 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.007*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.023*** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *5.22* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : *754.58* kN

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** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ **$N_{b,Rd}$** : *225.09* kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : *1.05*

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : *0.36*

$\chi_z$ : *0.30*

$\chi_T$ : *1.00*

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : *1.74*

$\phi_z$ : *2.04*

$\phi_T$ : *0.47*

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : *0.49*

$\alpha_z$ : *0.49*

$\alpha_T$ : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : *1.38*

$\bar{\lambda}_z$ : *1.55*

$\bar{\lambda}_T$ : *0.07*

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **$N_{cr}$** : *328.99* kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *417.70* kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : *328.99* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.595** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 21.66 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 18.00 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.061*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N195, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.26* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **13.43 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.43* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.595** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.625** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{t,Ed}$ : 0.01 kN

**$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$**: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$ : 21.66 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$ : 0.00 kN·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. — $N_{pl,Rd}$ : 754.58 kN

**$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$**: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$ : 36.41 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 32.76 kN·m

**Resistència a vinclament:** (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

**$M_{ef,Ed}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. — $M_{ef,Ed}$ : 21.66 kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$ : 155.79 MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

**$W_{y,com}$**: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. — $W_{y,com}$ : 139.01 cm³

**A**: Àrea de la secció bruta. — **A** : 28.81 cm²

**$M_{b,Rd,y}$**: Moment flector resistent de càlcul. — $M_{b,Rd,y}$ : 34.65 kN·m

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.43 kN** ≤ **115.08 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. — $V_{Ed,z}$ : 13.43 kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. — $V_{c,Rd,z}$ : 230.15 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.009*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.25* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N195, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.26* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.25* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *230.15* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *1.37* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.05* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.02* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.28* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 0.63 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.010** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.82 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{c,Rd}$ : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.198** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.58 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 4.54 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : 10.37 kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : 115.73 cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : 638.04 cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : 1157.34 cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. G : 81000 MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : 6.340 m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : 6.340 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. $i_{f,z}^+$ : 4.17 cm

$i_{f,z}^-$ : 4.17 cm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tall Z - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.020** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N195, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.99 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : 243.87 kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : 15.36 cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : 128.00 mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : 21.33

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : 235.00 MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{4.71\ kN} \leq \mathbf{121.94\ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *4.71* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *243.87* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## **Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.198}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.199}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.120}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *0.08* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *7.58* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{+}}$ : *0.00* kN·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*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : *792.31* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : *38.23* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : *34.40* kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.00*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.71 kN** ≤ **121.51 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.71* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.02* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.10* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.021** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N195, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.99 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.10 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 243.02 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 243.87 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.55 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

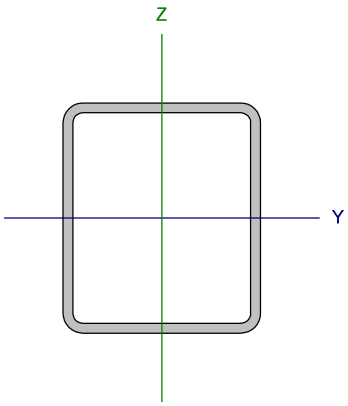
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N208/N204

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N208 | N204 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.004** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 2.88 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.004** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.015** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 3.36 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$ : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$ : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $N_{cr}$ : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$ : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.595** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 21.65 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 17.99 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : *0.01* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : *32.76* kN·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. $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.061*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.27* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**14.27 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *14.27* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.599*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.613*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.375*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *3.36* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *21.65* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^{-}}$ : *0.00* kN·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*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.01

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**14.27 kN** ≤ **115.60 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 14.27 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.21 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.005*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.13* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N208, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.27* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.13* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.21* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.68* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.20* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.15* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tracció - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *0.71* kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{t,Rd}$** : *792.31* kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a compressió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.007*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *1.22* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{c,Rd}$** : *792.31* kN

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** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.198** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.58 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 4.54 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : 10.37 kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : 115.73 cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : 638.04 cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : 1157.34 cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. G : 81000 MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : 6.340 m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : 6.340 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. $i_{f,z}^+$ : 4.17 cm

$i_{f,z}^-$ : 4.17 cm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.020*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.99* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 0.00 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : 213.57 kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : 13.45 cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : 128.00 mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : 20.00

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : 235.00 MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

## Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **4.99 kN ≤ 121.94 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.99 kN

**$V_{c,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$ : 243.87 kN

## Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.200** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.205** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.126** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.22 kN

**$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$**: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $M_{y,Ed}^{+}$ : 7.58 kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$ : 0.00 kN·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. $N_{pl,Rd}$ : 792.31 kN

**$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$**: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $M_{pl,Rd,y}$ : 38.23 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 34.40 kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.01*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.99 kN** ≤ **121.72 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.99* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.45* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.05* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.021*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N208, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.99* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.05* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *243.45* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *243.87* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.28* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 0.00 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.04 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 213.27 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 213.57 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.22 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

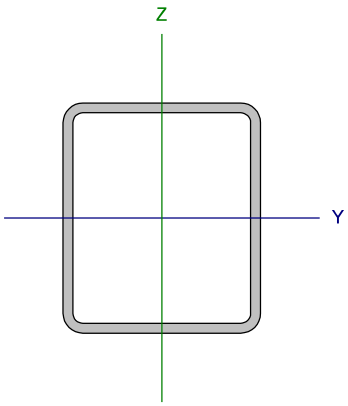
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N196/N192

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**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 | N192 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — **$f_y$** : 275.00 MPa

**$N_{cr}$**: Axial crític de vinclament elàstic. — **$N_{cr}$** : 328.99 kN

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. — **$N_{cr,y}$** : 417.70 kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — **$N_{cr,z}$** : 328.99 kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — **$N_{cr,T}$** : 186510.85 kN

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

**$I_y$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — **$I_y$** : 810.08 cm4

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — **$I_z$** : 638.04 cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — **$I_t$** : 1157.34 cm4

**$I_w$**: Constant de guerxesa de la secció. — **$I_w$** : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

**$L_{ky}$**: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — **$L_{ky}$** : 6.340 m

**$L_{kz}$**: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — **$L_{kz}$** : 6.340 m

**$L_{kt}$**: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — **$L_{kt}$** : 6.340 m

**$i_0$**: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — **$i_0$** : 7.09 cm

$$i_0 = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

**$i_y$ , $i_z$**: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — **$i_y$** : 5.30 cm; **$i_z$** : 4.71 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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.004** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 2.86 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.004** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.015** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 3.35 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$ : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$ : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $N_{cr}$ : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$ : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.595** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 21.65 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 17.99 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$ $M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.01* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.061*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.27* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**13.42 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.42* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.599*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.613*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.375*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *3.35* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *21.65* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^{-}}$ : *0.00* kN·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*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.01

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.42 kN** ≤ **115.64 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 13.42 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.27 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.004*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.12* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N192, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.27* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.12* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.27* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.64* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.22* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.13* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 0.71 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$ : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.007** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.22 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$ : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.198** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.58 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 4.54 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$\mathbf{M_{cr}} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$\mathbf{M_{LTv}} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$\mathbf{M_{LTv}}$ : *555.35* kN·m

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

$$\mathbf{M_{LTw}} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$\mathbf{M_{LTw}}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $\mathbf{W_{el,y}}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $\mathbf{I_z}$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $\mathbf{I_t}$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $\mathbf{L_c^+}$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $\mathbf{L_c^-}$ : *6.340* m

**$C_1$**: 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*

**$i_{f,z}$**: 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. $\mathbf{i_{f,z}^+}$ : *4.17* cm

$\mathbf{i_{f,z}^-}$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.020*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.99* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *213.57* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **4.70 kN ≤ 121.94 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$V_{Ed}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.70 kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$ : 243.87 kN

**Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

**Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.200** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.205** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.126** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.171 m del nus N196, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.22 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $M_{y,Ed}^{+}$ : 7.58 kN·m; $M_{z,Ed}^{-}$ : 0.00 kN·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. $N_{pl,Rd}$ : 792.31 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $M_{pl,Rd,y}$ : 38.23 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 34.40 kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.01*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.70 kN** ≤ **121.74 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.70* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.48* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.05* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.021** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N192, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.99 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.05 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 243.48 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 243.87 kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.26 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 0.00 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.00 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 213.54 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 213.57 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.02 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

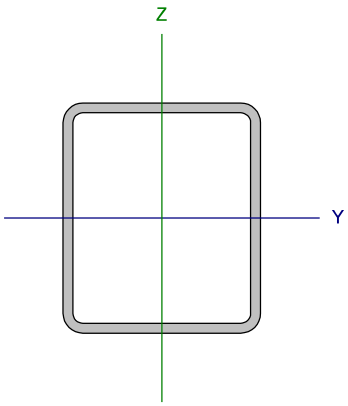
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N211/N207

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N211 | N207 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

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

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\overline{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.003** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 2.21 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.008** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.028** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V1+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 6.34 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$ : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$ : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $N_{cr}$ : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$ : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.595** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 21.66 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 18.00 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V1.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.061*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N211, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.26* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$\mathbf{A_V} = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **14.26 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *14.26* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.599*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.611*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.373*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *2.95* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}}^+$ : *21.66* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^+$ : *0.00* kN·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*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.01

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**14.26 kN** ≤ **115.10 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 14.26 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 230.20 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.009*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.25* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$ : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N211, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *14.26* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.25* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *230.20* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *1.34* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.05* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.02* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.28* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : 0.23 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{t,Rd}$** : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.003** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.013** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 2.41 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{c,Rd}$** : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.198** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.58 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 4.54 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$\mathbf{M_{cr}} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$\mathbf{M_{LTv}} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$\mathbf{M_{LTv}}$ : *555.35* kN·m

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

$$\mathbf{M_{LTw}} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$\mathbf{M_{LTw}}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $\mathbf{W_{el,y}}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $\mathbf{I_z}$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $\mathbf{I_t}$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $\mathbf{L_c^+}$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $\mathbf{L_c^-}$ : *6.340* m

**$C_1$**: 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*

**$i_{f,z}$**: 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.

$\mathbf{i_{f,z}^+}$ : *4.17* cm

$\mathbf{i_{f,z}^-}$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.020*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N211, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.99* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tall Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

## Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{4.99\ kN} \leq \mathbf{121.94\ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *4.99* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *243.87* kN

## Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.200}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.205}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.127}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N211, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *1.28* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *7.58* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{+}}$ : *0.00* kN·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*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : *792.31* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : *38.23* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : *34.40* kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.01*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.99 kN ≤ 121.52 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.99* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.04* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.10* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.021*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N211, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.99* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.10* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *243.04* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *243.87* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.54* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

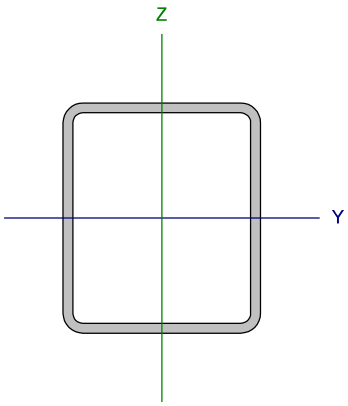
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N200/N196

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N200 | N196 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.005** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 3.43 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.006** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.020** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *4.56* kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ **$N_{c,Rd}$** : *754.58* kN

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** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ **$N_{b,Rd}$** : *225.09* kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *28.81* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : *1.05*

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : *0.36*
$\chi_z$ : *0.30*
$\chi_T$ : *1.00*

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : *1.74*
$\phi_z$ : *2.04*
$\phi_T$ : *0.47*

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : *0.49*
$\alpha_z$ : *0.49*
$\alpha_T$ : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : *1.38*
$\bar{\lambda}_z$ : *1.55*
$\bar{\lambda}_T$ : *0.07*

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **$N_{cr}$** : *328.99* kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *417.70* kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : *328.99* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.559** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 20.35 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 15.88 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

**$M_{LTw}$** : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. **$W_{el,y}$** : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. **$I_z$** : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. **$I_t$** : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. **$L_c^+$** : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. **$L_c^-$** : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida. **$i_{f,z}^+$** : *4.17* cm

**$i_{f,z}^-$** : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.01* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.02* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.01* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.565*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.583*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.360*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *4.56* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^+}$ : *20.35* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^+}$ : *0.00* kN·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*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.02

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **115.78 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 13.01 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.56 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.08* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$ : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.02* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.08* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.56* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.46* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.27* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.10* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tracció - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 0.71 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$ : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## **Resistència a compressió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.010** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.72 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{c,Rd}$ : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.187** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.15 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 3.83 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : 10.37 kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : 115.73 cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : 638.04 cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : 1157.34 cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. E : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. G : 81000 MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : 6.340 m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : 6.340 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. $i_{f,z}^+$ : 4.17 cm

$i_{f,z}^-$ : 4.17 cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N196, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{4.57\ kN} \leq \mathbf{121.94\ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *4.57* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *243.87* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## **Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.189}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.196}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.122}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *1.72* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}}^+$ : *7.15* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^+$ : *0.00* kN·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*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : *792.31* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : *38.23* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : *34.40* kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³; $W_{pl,z}$ : 125.08 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_y$ : 1.01

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_z$ : 1.01

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.28; $\chi_z$ : 0.23

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : 1.63; $\bar{\lambda}_z$ : 1.84

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 en el nus N200, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**4.57 kN** ≤ **121.80 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : 4.57 kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : 243.59 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N196, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.03* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *243.59* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *243.87* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.18* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

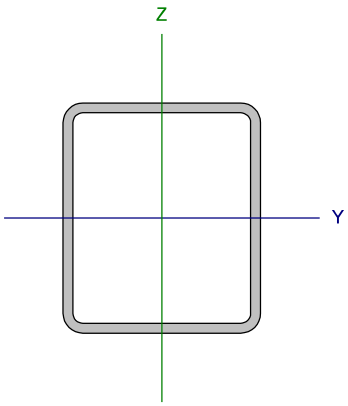
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N204/N200

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N204 | N200 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.005** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 3.44 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.006** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.020** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 4.56 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$ : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$ : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $N_{cr}$ : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$ : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.559** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 20.35 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 15.88 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.01* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.056** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 13.02 kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : 232.26 kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : 15.36 cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : 128.00 mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : 21.33

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : 0.92

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : 235.00 MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**13.02 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.02* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.565*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.583*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.360*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *4.56* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}}^+$ : *20.35* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^+$ : *0.00* kN·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*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.02

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.02 kN** ≤ **115.75 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 13.02 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.50 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.09* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$ : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N204, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.02* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.09* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.50* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.49* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.25* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.11* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tracció - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : 0.71 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{t,Rd}$** : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## **Resistència a compressió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.010** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 1.72 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{c,Rd}$** : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.187** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.15 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 3.83 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : *555.35* kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^{+}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^{-}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{-}$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *213.57* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **4.57 kN ≤ 121.94 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$V_{Ed}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.57 kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$ : 243.87 kN

**Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

**Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.189** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.196** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.122** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 1.72 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $M_{y,Ed}^{+}$ : 7.15 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$ : 0.00 kN·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. $N_{pl,Rd}$ : 792.31 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $M_{pl,Rd,y}$ : 38.23 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 34.40 kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³; $W_{pl,z}$ : 125.08 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_y$ : 1.01

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$k_z$ : 1.01

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.28; $\chi_z$ : 0.23

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : 1.63; $\bar{\lambda}_z$ : 1.84

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**4.57 kN** ≤ **121.78 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : 4.57 kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : 243.56 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.04* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.019** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N204, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 4.57 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.04 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 243.56 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 243.87 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.20 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 0.00 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.03 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 213.35 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 213.57 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.16 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

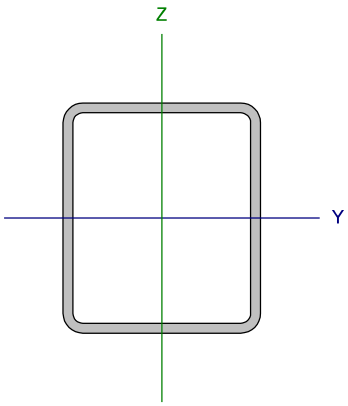
$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N207/N203

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N207 | N203 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.003** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 2.25 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.004** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.014** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 3.15 kN

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

$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$ $N_{c,Rd}$ : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$ : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $N_{cr}$ : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$ : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.559** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 20.35 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 15.88 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$ $M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

**$M_{LTw}$** : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. **$W_{el,y}$** : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. **$I_z$** : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. **$I_t$** : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. **$L_c^+$** : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. **$L_c^-$** : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida. **$i_{f,z}^+$** : *4.17* cm

**$i_{f,z}^-$** : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *32.76* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.01* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.01* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.563*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.576*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.353*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *3.15* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *20.35* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{+}}$ : *0.00* kN·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*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³; $\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.01

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00; $\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36; $\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38; $\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60; $\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **115.85 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 13.01 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.70 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.07* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$ : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N207, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.01* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.07* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.70* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.36* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.28* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.09* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : 0.28 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.007** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 1.32 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.187** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.15 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 3.83 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : 10.37 kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : 115.73 cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : 638.04 cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : 1157.34 cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : 81000 MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : 6.340 m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : 6.340 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. $i_{f,z}^+$ : 4.17 cm

$i_{f,z}^-$ : 4.17 cm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^{+}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^{-}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{-}$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{4.57\ kN} \leq \mathbf{121.94\ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *4.57* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *243.87* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## **Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.189}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.194}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.120}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *1.32* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *7.15* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{+}}$ : *0.00* kN·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*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : *792.31* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : *38.23* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : *34.40* kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.01*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.57 kN** ≤ **121.82 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.57* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.64* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N207, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *4.57* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *243.64* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *243.87* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.15* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

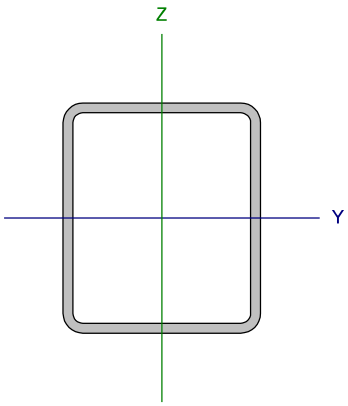
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N203/N199

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N203 | N199 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

**21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.003*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 1.94 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

$N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.004*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.012*** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V2+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 2.78 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ **$N_{b,Rd}$** : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **$N_{cr}$** : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.559** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 20.35 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 15.88 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 36.41 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.26

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : 555.35 kN·m



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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. $i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : *32.76* kN·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. $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N203, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.01* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *13.01* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$

**0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.563*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.574*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.350*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *2.71* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}}^+$ : *20.35* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}}^+$ : *0.00* kN·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*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : 754.58 kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : 36.41 kN·m

$\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : 32.76 kN·m

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

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : 139.01 cm³

$\mathbf{W_{pl,z}}$ : 125.08 cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 261.90 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\mathbf{k_y}$, $\mathbf{k_z}$: Coeficients d'interacció.

$$\mathbf{k_y} = 1 + \left(\overline{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_y}$ : 1.01

$$\mathbf{k_z} = 1 + \left(\overline{\lambda}_z - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

$\mathbf{k_z}$ : 1.01

$\mathbf{C_{m,y}}$, $\mathbf{C_{m,z}}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. $\mathbf{C_{m,y}}$ : 1.00

$\mathbf{C_{m,z}}$ : 1.00

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : 0.36

$\chi_z$ : 0.30

$\overline{\lambda}_y$, $\overline{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\overline{\lambda}_y$ : 1.38

$\overline{\lambda}_z$ : 1.55

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : 0.60

$\alpha_z$ : 0.60

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**13.01 kN** ≤ **115.91 kN** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$ : 13.01 kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$ : 231.83 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.05* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

$M_{T,Rd}$ : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.056*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N203, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *13.01* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.05* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.83* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.28* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.31* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.06* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : 0.23 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.007** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 1.17 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.187** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 7.15 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 3.83 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : *555.35* kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida.

$i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^{+}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N199, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^{-}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{-}$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.019*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{4.57\ kN} \leq \mathbf{121.94\ kN}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *4.57* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *243.87* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## **Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.188}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.193}$$ ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.119}$$ ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 3.169 m del nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{N_{c,Ed}}$ : *1.14* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $\mathbf{M_{y,Ed}^{+}}$ : *7.15* kN·m; $\mathbf{M_{z,Ed}^{+}}$ : *0.00* kN·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*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistència a compressió de la secció bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$ : *792.31* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$ : *38.23* kN·m; $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$ : *34.40* kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.01*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 en el nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **4.57 kN** ≤ **121.85 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *4.57* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.70* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.019*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N203, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *4.57* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.02* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *243.70* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *243.87* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.11* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

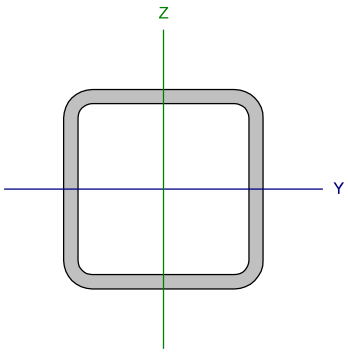
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N64/N67

**Perfil: SHS 70x5.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N64 | N67 | 1.198 | 12.34 | 84.02 | 84.02 | 141.82 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 1.198 | 1.198 | 1.198 | 1.198 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 213.43 m-1
Temperatura màx. de la barra: 446.0 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **0.53** ✓

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** : 12.34 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 1213.71 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 1213.71 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 1213.71 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 84367.41 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 84.02 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 84.02 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 141.82 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 1.198 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 1.198 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 1.198 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 3.69 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 2.61 cm; $\mathbf{i_z}$ : 2.61 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

**12.00 ≤ 299.95** ✓

On:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **$h_w$**: Altura de l'ànima. | **$h_w$** : | *60.00* | mm |
| **$t_w$**: Gruix de l'ànima. | **$t_w$** : | *5.00* | mm |
| **$A_w$**: Àrea de l'ànima. | **$A_w$** : | *6.00* | cm² |
| **$A_{fc,ef}$**: Àrea reduïda de l'ala comprimida. | **$A_{fc,ef}$** : | *3.50* | cm² |
| **k**: Coeficient que depèn de la classe de la secció. | **k** : | *0.30* | |
| **E**: Mòdul d'elasticitat. | **E** : | *210000* | MPa |
| **$f_{yf}$**: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. | **$f_{yf}$** : | *275.00* | MPa |

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.494*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 1.054 m del nus N64, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

| | | | |
|---|---|---|---|
| **$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. | **$N_{t,Ed}$** : | *159.63* | kN |

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{t,Rd}$** : *323.22* kN

On:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. | **A** : | *12.34* | cm² |
| **$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. | **$f_{yd}$** : | *261.90* | MPa |

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) | **$f_y$** : | *275.00* | MPa |
| $\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. | $\gamma_{M0}$ : | *1.05* | |

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.305*** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.368** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 98.42 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 323.22 kN

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** : 12.34 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ **$N_{b,Rd}$** : 267.22 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 12.34 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.83
$\chi_z$ : 0.83
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 0.72
$\phi_z$ : 0.72
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 0.53
$\bar{\lambda}_z$ : 0.53
$\bar{\lambda}_T$ : 0.06



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : *1213.71* kN

- $\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : *1213.71* kN
- $\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : *1213.71* kN
- $\mathbf{N_{cr,T}}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $\mathbf{N_{cr,T}}$ : *84367.41* kN

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.378 m del nus N64, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{Ed}^+}$ : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{Ed}^-}$ : *0.00* kN·m

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

$$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$\mathbf{M_{c,Rd}}$ : *7.71* kN·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*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$ : *29.46* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : *261.90* MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^+$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^-$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *7.71* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *29.46* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *0.06* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *90.73* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *6.00* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *60.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *5.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **12.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *12.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *95.88* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *6.34* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *12.34* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *60.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *5.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$ **14.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *14.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.06 kN ≤ 45.36 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.06* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *90.73* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN ≤ 47.94 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *95.88* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.495** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.829 m del nus N64, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

On:

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. — $N_{t,Ed}$ : 159.61 kN

**$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$**: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — $M_{y,Ed}^{+}$ : 0.01 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$ : 0.00 kN·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. — $N_{pl,Rd}$ : 323.22 kN

**$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$**: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — $M_{pl,Rd,y}$ : 7.71 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 7.71 kN·m

**Resistència a vinclament:** (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

**$M_{ef,Ed}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. — $M_{ef,Ed}$ : 0.00 kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. — $\sigma_{com,Ed}$ : 0.00 MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

**$W_{y,com}$**: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. — $W_{y,com}$ : 29.46 cm³

**A**: Àrea de la secció bruta. — **A** : 12.34 cm²

**$M_{b,Rd,y}$**: Moment flector resistent de càlcul. — $M_{b,Rd,y}$ : 7.71 kN·m

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V4+0.75·N(EI).

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**0.06 kN** ≤ **45.36 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. — $V_{Ed,z}$ : 0.06 kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. — $V_{c,Rd,z}$ : 90.73 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *6.39* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *42.25* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V1+0.75·N(EI).

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.06* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *90.70* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *90.73* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.04* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *42.25* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *95.86* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *95.88* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.05* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *42.25* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M0}$** : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tracció - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.219*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 1.054 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *66.86* kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{t,Rd}$** : *305.01* kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *12.34* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *247.15* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *247.15* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *0.90*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*

## **Resistència a compressió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.024*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.031*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *7.34* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$

**$N_{c,Rd}$** : *305.01* kN

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** : *12.34* cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *247.15* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 247.15 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 0.90

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 236.45 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 12.34 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 247.15 MPa

$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 247.15 MPa

$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 0.90

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.78
$\chi_z$ : 0.78
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 0.79
$\phi_z$ : 0.79
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 0.62
$\bar{\lambda}_z$ : 0.62
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.17

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 1213.71 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 1213.71 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$ : 1213.71 kN

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 84367.41 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.001** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.604 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 0.01 kN·m

Per flexió negativa:

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 0.00 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 7.28 kN·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. $W_{pl,y}$ : 29.46 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 247.15 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 247.15 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 0.90

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.04* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *85.62* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *6.00* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *60.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *5.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *247.15* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *247.15* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *0.90*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **12.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *12.00*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.

**Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.04\ kN} \leq \mathbf{42.81\ kN}$$

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.04* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *85.62* kN

**Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.220*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.604 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *66.83* kN

**$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$**: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^{+}$** : *0.01* kN·m; **$M_{z,Ed}^{+}$** : *0.00* kN·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. **$N_{pl,Rd}$** : *305.01* kN

**$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$**: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *7.28* kN·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *7.28* kN·m

**Resistència a vinclament:** (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

**$M_{ef,Ed}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{ef,Ed}$** : *0.00* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$ : *0.00* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A} < 0 \rightarrow \sigma_{com,Ed} = 0$$

**$W_{y,com}$**: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. **$W_{y,com}$** : *29.46* cm³

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *12.34* cm²

**$M_{b,Rd,y}$**: Moment flector resistent de càlcul. **$M_{b,Rd,y}$** : *7.28* kN·m

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**0.04 kN** ≤ **42.81 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed,z}$** : *0.04* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd,z}$** : *85.62* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *6.03* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *42.25* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *247.15* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *247.15* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *0.90*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.153 m del nus N64, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.04* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *85.60* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *85.62* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.02* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *42.25* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *247.15* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *247.15* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *0.90*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

## **Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

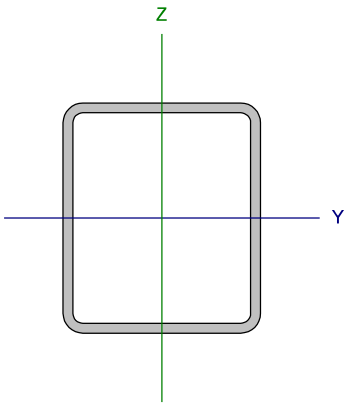
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Barra N210/N206

**Perfil: RHS 140x120x6.0**
**Material: Acer (S275)**




| Nusos | | Longitud (m) | Característiques mecàniques | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inicial | Final | | Àrea (cm²) | $I_y^{(1)}$ (cm4) | $I_z^{(1)}$ (cm4) | $I_t^{(2)}$ (cm4) |
| N210 | N206 | 6.340 | 28.81 | 810.08 | 638.04 | 1157.34 |

*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 | 1.00 | 1.00 |
| $L_K$ | 6.340 | 6.340 | 6.340 | 6.340 |
| $C_m$ | 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*

**Situació d'incendi**

Resistència demanada: R 30
Factor de forma: 173.55 m-1
Temperatura màx. de la barra: 392.5 °C
Projectat de fibres minerals: 10 mm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Limitació d'esveltesa - Temperatura ambient (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.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$ : **1.55** ✓

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** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) — $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic. — $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

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. — $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $\mathbf{N_{cr,T}}$ : 186510.85 kN

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[ G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — $\mathbf{I_y}$ : 810.08 cm4

$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — $\mathbf{I_z}$ : 638.04 cm4

$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — $\mathbf{I_t}$ : 1157.34 cm4

$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció. — $\mathbf{I_w}$ : 0.00 cm6

**E**: Mòdul d'elasticitat. — **E** : 210000 MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : 81000 MPa

$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — $\mathbf{L_{ky}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — $\mathbf{L_{kz}}$ : 6.340 m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — $\mathbf{L_{kt}}$ : 6.340 m

$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — $\mathbf{i_0}$ : 7.09 cm

$$\mathbf{i_0} = \left( i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Essent:

$\mathbf{i_y}$ , $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z. — $\mathbf{i_y}$ : 5.30 cm; $\mathbf{i_z}$ : 4.71 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **21.33 ≤ 334.61** ✓

On:

$h_w$: Altura de l'ànima. $h_w$ : 128.00 mm

$t_w$: Gruix de l'ànima. $t_w$ : 6.00 mm

$A_w$: Àrea de l'ànima. $A_w$ : 15.36 cm²

$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida. $A_{fc,ef}$ : 7.20 cm²

$k$: Coeficient que depèn de la classe de la secció. $k$ : 0.30

$E$: Mòdul d'elasticitat. $E$ : 210000 MPa

$f_{yf}$: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. $f_{yf}$ : 275.00 MPa

Essent:

$$f_{yf} = f_y$$

## **Resistència a tracció - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.002** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 1.22 kN

La resistència de càlcul a tracció $N_{t,Rd}$ ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ $N_{t,Rd}$ : 754.58 kN

On:

$A$: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. $A$ : 28.81 cm²

$f_{yd}$: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 1.05

## **Resistència a compressió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.002** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.007** ✓




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·V1+0.75·N(EI).

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 1.64 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 754.58 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : 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:

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ **$N_{b,Rd}$** : 225.09 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 261.90 MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M1}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

$\gamma_{M1}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M1}$ : 1.05

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.36
$\chi_z$ : 0.30
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 1.74
$\phi_z$ : 2.04
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.38
$\bar{\lambda}_z$ : 1.55
$\bar{\lambda}_T$ : 0.07

**$N_{cr}$**: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **$N_{cr}$** : 328.99 kN

**$N_{cr,y}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : 417.70 kN

**$N_{cr,z}$**: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : 328.99 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : *186510.85* kN

## **Resistència a flexió eix Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.477*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.170 m del nus N210, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4+0.75·N(EI).

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : *17.38* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 3.170 m del nus N210, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : *16.82* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ $M_{c,Rd}$ : *36.41* kN·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. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$ $\bar{\lambda}_{LT}$ : *0.26*

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : *555.45* kN·m

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

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$ $M_{LTv}$ : *555.35* kN·m




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

**$M_{LTw}$** : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. **$W_{el,y}$** : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. **$I_z$** : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. **$I_t$** : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. **$L_c^+$** : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. **$L_c^-$** : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida. **$i_{f,z}^+$** : *4.17* cm

**$i_{f,z}^-$** : *4.17* cm




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a flexió eix Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : *0.01* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+SX+0.3·SY.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : *0.01* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : *32.76* kN·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. $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : ***0.052*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N210, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *12.10* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$ : *232.26* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *203.40* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **12.10 kN** ≤ **116.13 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *12.10* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *232.26* kN

## **Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Temperatura ambient** (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 $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN** ≤ **101.70 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$ : *0.00* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$ : *203.40* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.468** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.491** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.853 m del nus N210, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

On:

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{t,Ed}$ : 0.32 kN

**$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$**: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $M_{y,Ed}^{-}$ : 17.03 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$ : 0.00 kN·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. $N_{pl,Rd}$ : 754.58 kN

**$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$**: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $M_{pl,Rd,y}$ : 36.41 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 32.76 kN·m

**Resistència a vinclament:** (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

**$M_{ef,Ed}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{ef,Ed}$ : -17.01 kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$ : 122.40 MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

**$W_{y,com}$**: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. $W_{y,com}$ : 139.01 cm³

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : 28.81 cm²

**$M_{b,Rd,y}$**: Moment flector resistent de càlcul. $M_{b,Rd,y}$ : 34.65 kN·m

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Temperatura ambient (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·CM1+1.5·V3.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

**12.10 kN** ≤ **115.76 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : 12.10 kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : 231.51 kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Temperatura ambient** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.006*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·CM1+1.5·Q1+0.9·V4+0.75·N(EI).

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.16* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *27.72* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y / \gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.052*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N210, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·CM1+1.5·V3.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *12.10* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : *0.09* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : *231.51* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : *232.26* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.49* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1-SX-0.3·SY.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.03* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

**$V_{pl,T,Rd}$** : *203.15* kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *203.40* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : *0.18* MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *261.90* MPa

$$f_{yd} = f_y/\gamma_{M0}$$

Essent:

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

$\gamma_{M0}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M0}$ : *1.05*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Resistència a tracció - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.3, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$N_{t,Ed}$**: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : 0.05 kN

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : 792.31 kN

On:

**A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

## Resistència a compressió - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.5, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.001** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.003** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$N_{c,Ed}$**: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : 0.58 kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : 792.31 kN

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** : 28.81 cm²

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

**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:

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$ : 179.52 kN

On:

**A**: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : 28.81 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{yd}} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

$\mathbf{f_{y,\theta}}$: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{f_{y,\theta}}$ : 275.00 MPa

$$\mathbf{f_{y,\theta}} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $\mathbf{f_y}$ : 275.00 MPa

$\mathbf{k_{y,\theta}}$: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{y,\theta}}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

$\chi$: Coeficient de reducció per vinclament.

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \left(\bar{\lambda}\right)^2}} \leq 1$$

$\chi_y$ : 0.28
$\chi_z$ : 0.23
$\chi_T$ : 1.00

Essent:

$$\Phi = 0.5 \cdot \left[1 + \alpha \cdot \left(\bar{\lambda} - 0.2\right) + \left(\bar{\lambda}\right)^2\right]$$

$\phi_y$ : 2.18
$\phi_z$ : 2.59
$\phi_T$ : 0.47

$\alpha$: Coeficient d'imperfecció elàstica.

$\alpha_y$ : 0.49
$\alpha_z$ : 0.49
$\alpha_T$ : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$$\bar{\lambda} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_y$ : 1.63
$\bar{\lambda}_z$ : 1.84
$\bar{\lambda}_T$ : 0.08

$\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $\mathbf{k_{\lambda,\theta}}$ : 1.18

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$ : 328.99 kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$ : 417.70 kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$ : 328.99 kN



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**$N_{cr,T}$**: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$ : 186510.85 kN

## Resistència a flexió eix Y - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.149** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.853 m del nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{Ed}^+$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^+$ : 5.70 kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 2.853 m del nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V3.

**$M_{Ed}^-$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{Ed}^-$ : 4.23 kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$

$M_{c,Rd}$ : 38.23 kN·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. $W_{pl,y}$ : 139.01 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00

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

Per a esveltes $\bar{\lambda}_{LT} \leq 0.4$ es pot ometre la comprovació enfront de vinclament, i comprovar únicament la resistència de la secció transversal.

$$\bar{\lambda}_{LT} = k_{\lambda,\theta} \cdot \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}_{LT}$ : 0.31

**$k_{\lambda,\theta}$**: Factor d'increment de la esveltesa reduïda per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{\lambda,\theta}$ : 1.18

**$M_{cr}$**: Moment crític elàstic de vinclament lateral. $M_{cr}$ : 555.45 kN·m

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$$M_{cr} = \sqrt{M_{LTv}^2 + M_{LTw}^2}$$

Essent:

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

$$M_{LTv} = C_1 \cdot \frac{\pi}{L_c} \cdot \sqrt{G \cdot I_t \cdot E \cdot I_z}$$

$M_{LTv}$ : *555.35* kN·m

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

$$M_{LTw} = W_{el,y} \cdot \frac{\pi^2 \cdot E}{L_c^2} \cdot C_1 \cdot i_{f,z}^2$$

$M_{LTw}$ : *10.37* kN·m

Essent:

**$W_{el,y}$**: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$ : *115.73* cm³

**$I_z$**: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. $I_z$ : *638.04* cm4

**$I_t$**: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. $I_t$ : *1157.34* cm4

**E**: Mòdul d'elasticitat. **E** : *210000* MPa

**G**: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *81000* MPa

**$L_c^+$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. $L_c^+$ : *6.340* m

**$L_c^-$**: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. $L_c^-$ : *6.340* 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'àmina adjacent a l'ala comprimida.

$i_{f,z}^+$ : *4.17* cm

$i_{f,z}^-$ : *4.17* cm



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a flexió eix Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.6, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N206, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$M_{Ed}^{+}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{+}$** : *0.00* kN·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N206, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V2.

**$M_{Ed}^{-}$**: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{Ed}^{-}$** : *0.00* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$

**$M_{c,Rd}$** : *34.40* kN·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. **$W_{pl,z}$** : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Z - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.016*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : *3.91* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

$V_{c,Rd}$ : *243.87* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. $A_v$ : *15.36* cm²

$$A_V = 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. $t_w$ : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**21.33** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *21.33*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. $f_{ref}$ : *235.00* MPa

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a tall Y - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.4, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed}$** : *0.00* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$

**$V_{c,Rd}$** : *213.57* kN

On:

**$A_v$**: Àrea transversal a tallant. **$A_v$** : *13.45* cm²

$$A_V = A - 2 \cdot d \cdot t_w$$

Essent:

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**d**: Alçada de l'ànima. **d** : *128.00* mm

**$t_w$**: Gruix de l'ànima. **$t_w$** : *6.00* mm

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**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:

$$\frac{b}{t_f} < 70 \cdot \varepsilon$$

**20.00** < **64.71** ✓

On:

$\lambda_w$: Esveltesa de l'ànima. $\lambda_w$ : *20.00*

$$\lambda_w = \frac{b}{t_f}$$

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

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

$\varepsilon$: Factor de reducció. $\varepsilon$ : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Essent:

**$f_{ref}$**: Límit elàstic de referència. **$f_{ref}$** : *235.00* MPa




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

$f_y$: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

## Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 $V_{c,Rd}$.

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **3.91 kN ≤ 121.94 kN** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

$V_{Ed}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 3.91 kN

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$ : 243.87 kN

## Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.

## Resistència a flexió i axial combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.149** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.149** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ $\eta$ : **0.090** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 2.853 m del nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$ : 0.05 kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. $M_{y,Ed}^{+}$ : 5.70 kN·m; $M_{z,Ed}^{+}$ : 0.00 kN·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. $N_{pl,Rd}$ : 792.31 kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. $M_{pl,Rd,y}$ : 38.23 kN·m; $M_{pl,Rd,z}$ : 34.40 kN·m

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




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**A**: Àrea de la secció bruta. **A** : *28.81* cm²

**$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$**: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $W_{pl,y}$ : *139.01* cm³ $W_{pl,z}$ : *125.08* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : *1.00*

**$k_y$, $k_z$**: Coeficients d'interacció.

$$k_y = 1 + (\bar{\lambda}_y - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_y$ : *1.00*

$$k_z = 1 + (\bar{\lambda}_z - 0.2) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ $k_z$ : *1.00*

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

$\chi_y$, $\chi_z$: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. $\chi_y$ : *0.28* $\chi_z$ : *0.23*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. $\bar{\lambda}_y$ : *1.63* $\bar{\lambda}_z$ : *1.84*

$\alpha_y$, $\alpha_z$: Factors dependents de la classe de la secció. $\alpha_y$ : *0.60* $\alpha_z$ : *0.60*

## Resistència a flexió, axial i tallant combinats - Situació d'incendi (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

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 PP+CM1+0.5·V4.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **3.91 kN** ≤ **121.67 kN** ✓

On:

**$V_{Ed,z}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$ : *3.91* kN

**$V_{c,Rd,z}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$ : *243.33* kN




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## **Resistència a torsió - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.7, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.06* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$

**$M_{T,Rd}$** : *29.10* kN·m

On:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. **$W_T$** : *183.31* cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. **$f_{yd}$** : *275.00* MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta} / \gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. **$f_{y,\theta}$** : *275.00* MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) **$f_y$** : *275.00* MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. **$k_{y,\theta}$** : *1.00*

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. **$\gamma_{M,\theta}$** : *1.00*




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ : **0.016** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N210, per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V4.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 3.91 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.06 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 243.33 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 243.87 kN

**$\tau_{T,Ed}$**: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.35 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats - Situació d'incendi** (CTE DB SE-A, Article 6.2.8, i CTE DB SI, Annex D)

S'ha de satisfer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$

$\eta$ < **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions PP+CM1+0.5·V1.

**$V_{Ed}$**: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed}$ : 0.00 kN

**$M_{T,Ed}$**: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$ : 0.05 kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \left[1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{f_{yd}/\sqrt{3}}\right] \cdot V_{pl,Rd}$$

$V_{pl,T,Rd}$ : 213.21 kN

On:

**$V_{pl,Rd}$**: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$ : 213.57 kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$ : 0.27 MPa

$$\tau_{T,Ed} = \frac{M_{T,Ed}}{W_t}$$

Essent:

**$W_T$**: Mòdul de resistència a torsió. $W_T$ : 183.31 cm³

**$f_{yd}$**: Resistència de càlcul de l'acer. $f_{yd}$ : 275.00 MPa

$$f_{yd} = f_{y,\theta}/\gamma_{M,\theta}$$

Essent:

**$f_{y,\theta}$**: Límit elàstic reduït per a la temperatura que assoleix el perfil. $f_{y,\theta}$ : 275.00 MPa

$$f_{y,\theta} = f_y \cdot k_{y,\theta}$$

**$f_y$**: Límit elàstic. (CTE DB SE-A, Taula 4.1) $f_y$ : 275.00 MPa

**$k_{y,\theta}$**: Factor de reducció del límit elàstic per a la temperatura que assoleix el perfil. $k_{y,\theta}$ : 1.00

$\gamma_{M,\theta}$: Coeficient parcial de seguretat del material. $\gamma_{M,\theta}$ : 1.00




Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# 5.4. FITXES MATERIALS A INSTAL·LAR

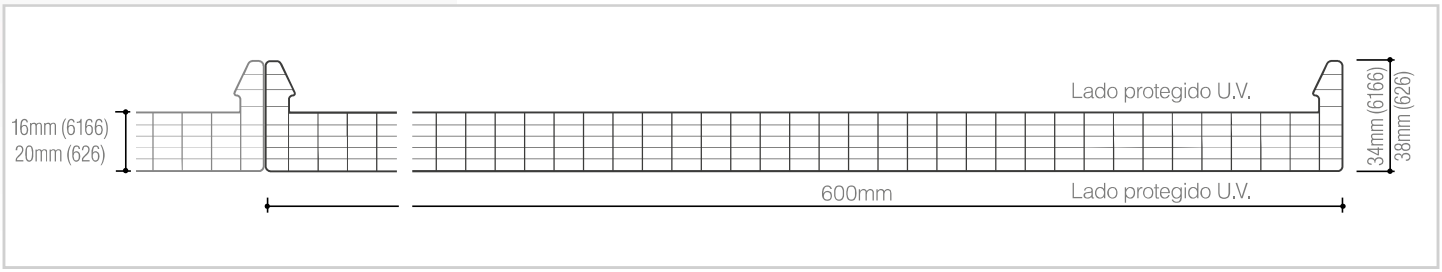


Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 2.2 SISTEMA CON PERFIL DE UNIÓN

arcoPlus® Reversò 6166 | 626
th.16mm th.20mm

### DISEÑO DE PERFIL




# Sistema modular de policarbonato celular con doble protección U.V. para cubiertas translúcidas

CALEIDO AR IR AR ABSOLUTE
UV TECH ANTIGRAFF BC BICOLOR UV UV-MATT

**TRATAMIENTOS SPECIALES**

### ESTÁNDAR DE PRODUCCIÓN

| | |
|---|---|
| Espesor | 16-20mm |
| Estructura | 6 paredes |
| Ancho útil del módulo | 600mm |
| Longitud panel | sin límites |
| Colores disponibles | ver página 11 |

### CARACTERÍSTICAS

| | |
|---|---|
| Aislamiento térmico | (esp.16mm) 1,80 W/m²K |
| | (esp.20mm) 1,70 W/m²K |
| Aislamiento acústico | 20 dB |
| Dilatación lineal | 0,065mm/m°C |
| Temperatura de uso | -40°C +120 °C |
| Protección contra los rayos U.V. | Coextrusión dos lados |
| Reacción al fuego EN 13501-1 | EuroClass B-s1,d0 |

### DESCRIPCIÓN

arcoPlus®6166Reverso y 626Reverso es un sistema modular formado por paneles de policarbonato celular coextruído de 6 paredes de 16mm y 20mm de espesor, fijado en las correas existentes mediante las correspondientes abrazaderas de fijación. Los paneles se empalman entre sí mediante un perfil de unión de policarbonato protegido, que se ensambla a presión, o mediante un conector de aluminio, que garantizan una perfecta estanqueidad al agua.

### LOS PUNTOS PRINCIPALES

- Facilidad y economía de colocación
- Transmisión de la luz
- Resistencia a los rayos U.V. y al granizo
- Aislamiento térmico
- Autoportante curvatura R.mín = 4,0m

### APLICACIÓN

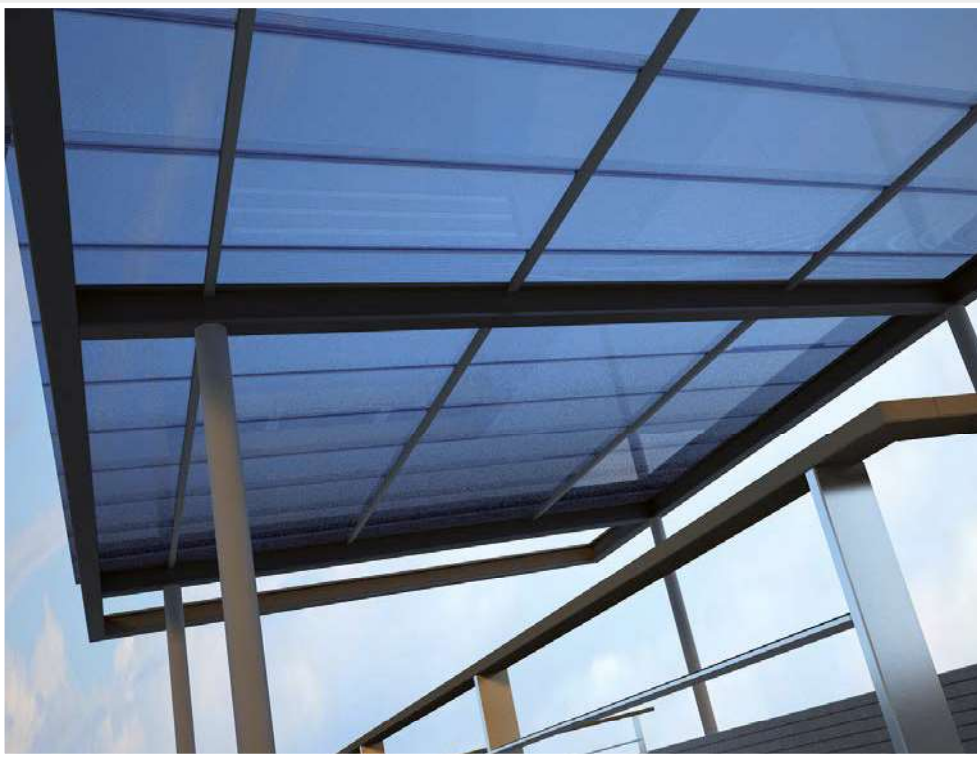
- Cubiertas
- Cubiertas curvas
- Paramentos verticales

### CERTIFICACIONES

CCFAT COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

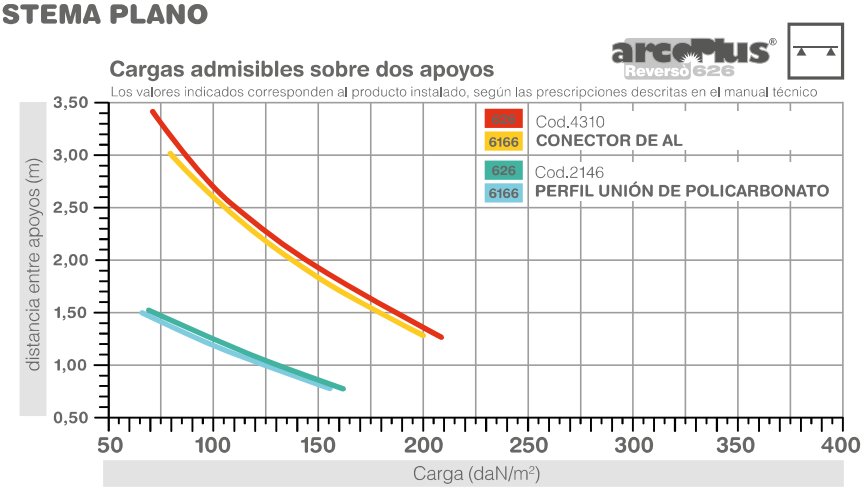
**arcoPlus626 Reversò**
Document Technique d'Application
n°5/14-2374 pubblicato il 28/05/2015

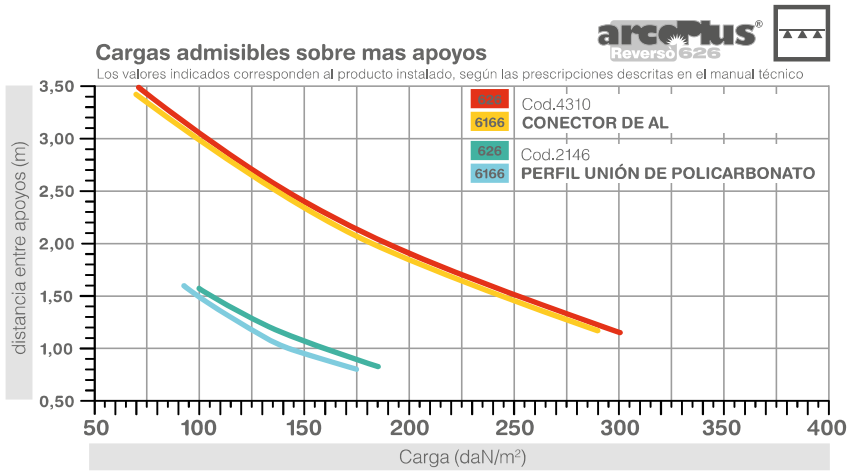
**arcoPlus626 Sistema Double Connector**
Document Technique d'Application
n°2/13-1582 pubblicato il 25/07/2014

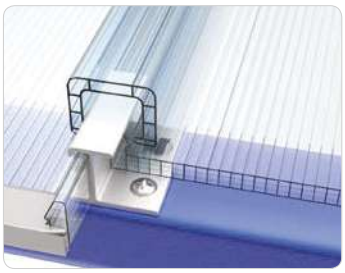



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

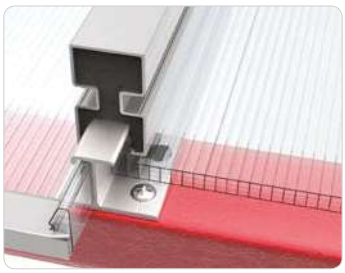
## RESISTENCIA A LA CARGA SISTEMA PLANO



*Cod.2146*
**PERFIL UNIÓN EN POLICARBONATO**



*Cod.4310*
**CONECTOR EN ALUMINIO**

## FACILIDAD Y ECONOMÍA DE COLOCACIÓN

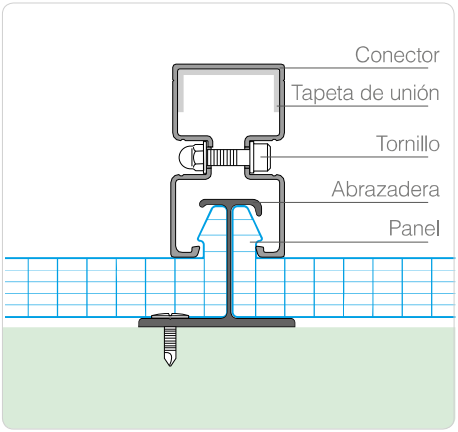
Para garantizar la resistencia a la carga de nieve y a los esfuerzos en vacío, se recomienda colocar las abrazaderas de fijación en cada correa.
La fijación de los paneles de policarbonato en la estructura de abajo se lleva a cabo con las abrazaderas correspondientes, que se deberán anclar en las correas con los correspondientes tornillos taladrantes y autorroscantes (sobre estructuras metálicas), y autotaladrantes (estructuras de madera).
El sistema prevé la posibilidad de elegir un tipo distinto de perfil de unión, según las necesidades de resistencia exigidas.



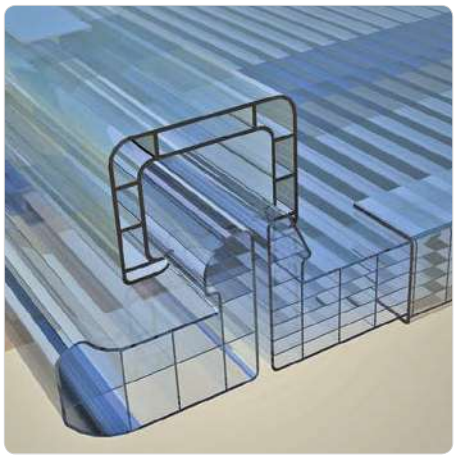
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## SISTEMA COMPLETO PARA CUBIERTA

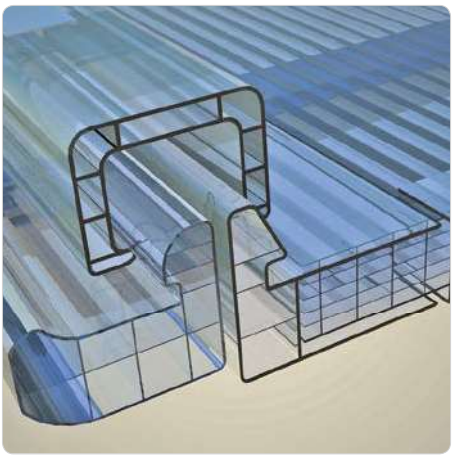
Ejecución de cubiertas planas o curvas mediante paneles modulares de policarbonato celular que, fijadas en las correas mediante las correspondientes abrazaderas de aluminio, garantizan la resistencia a la carga.
Según los valores de resistencia necesarios, o de la distancia entre ejes de las correas de las estructuras de abajo, se puede prever a elección un perfil de unión de policarbonato o el uso de un conector de aluminio, que garantiza una mayor resistencia.



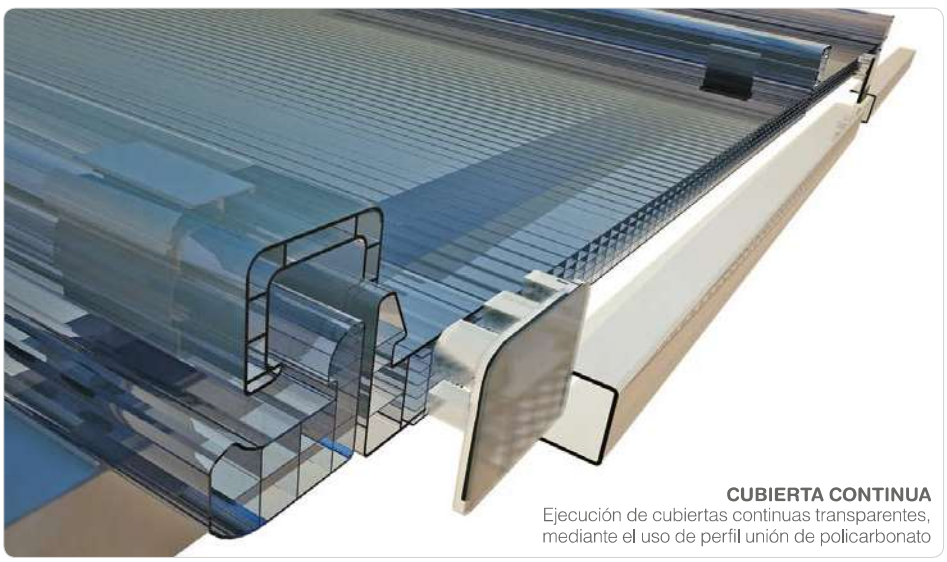

**DETALLE**
Encastre del conector con tornillo



**DETALLE INICIO**
Detalle de colocación del perfil de inicio sobre la cubierta



**DETALLE TERMINAL**
Detalle de colocación del perfil terminal para completar la cubierta



**CUBIERTA CONTINUA**
Ejecución de cubiertas continuas transparentes, mediante el uso de perfil unión de policarbonato

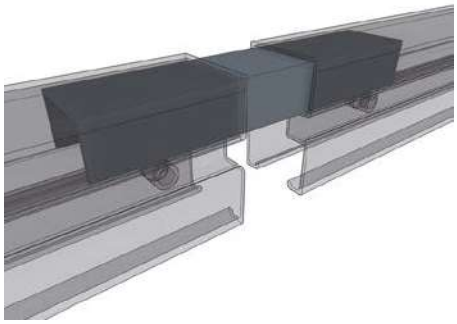


info@gallina.it

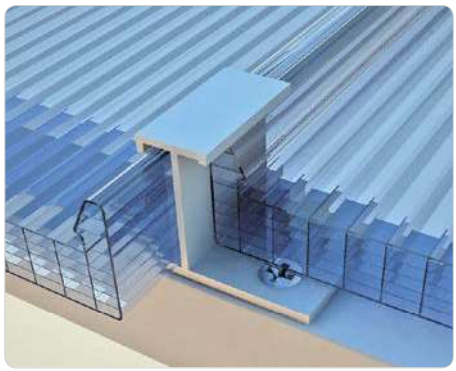
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ACCESORIOS

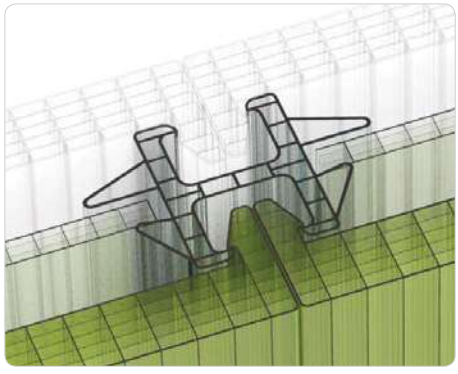
El sistema arcoPlus® prevé una serie completa de accesorios para una fácil colocación.
Para una correcta instalación está previsto el cierre de las celdillas de los paneles con el correspondiente perfil de policarbonato, o mediante cintas adhesivas de aluminio microperforado, que permiten una correcta ventilación y evitan que se ensucie el interior.



**UNIÓN CONECTORES**
Perfiles conectores en AL con tapeta de unión



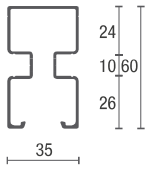
**DETALLE DE FIJACIÓN**
Perfiles fijados en las correas mediante abrazaderas de aluminio



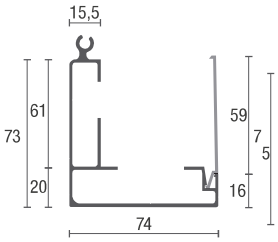
**DETALLE DOBLE CONECTOR**
Detalle del sistema de encastre con doble unión perfil en policarbonato

## PERFILES METÁLICOS

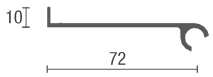
**cod. 4310**
Conector en Aluminio con tornillos



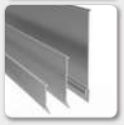

**cod. 4271**
Perfil base-laterale en AL con apertura a presión




**cod. 4252**
Soporte cierre en AL



**4274**
Perfil perimetral para doble conector



**4755** - H.30
**4140/B** - H.60
**4275** - H.100
Soporte para perfil 4274

**4722**
Separador para doble conector Long. 560mm

**4329**
Guarnición PE-LD 4x15mm

**4316** tuerca M6
**4315** tornillo M6 x 20
Accesorios conector

**2182**
Perfil cierre celdillas en Policarbonato

**4678/600** esp.20mm
Perfil cierre celdillas en Aluminio 20 Reverso

**1169/B**
Goma

**4327**
Suplemento cierre celdillas

## ACCESORIOS

**4303**
Tapón de cierre para perfil unión

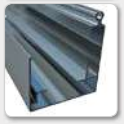
**2146**
Perfil de unión en Policarbonato

**2282**
Doble unión en Policarbonato

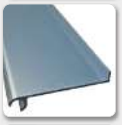
**2179**
Perfil inicio en Policarbonato

**2180**
Perfil Terminación en Policarbonato

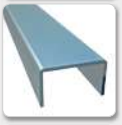
**4310**
Conector en AL
**4499 - twister**
Conector reforzado en AL



**4271**
Perfil base-laterale en AL con apertura a presión



**4252**
Soporte de cierre en aluminio



**4319/200**
Tapeta de unión en AL para conector

**4328**
Abrazadera en AL

**4264**
Abrazadera inox fijación vertical

**4263**
Abrazadera inox fijación plana

**4213** dim. 40x35x580
**4221** dim. 70x40x570
Tampón PE-LD

**4318**
Tampón PE-LD para conector



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Aplicación:

Panel aislante de poliuretano (PUR) autoportante con cobertura exterior metálica de acero con recubrimiento "Zafiro Elit" e interior de membrana sintética destinado para cerramiento en cubierta en el sector agropecuario.

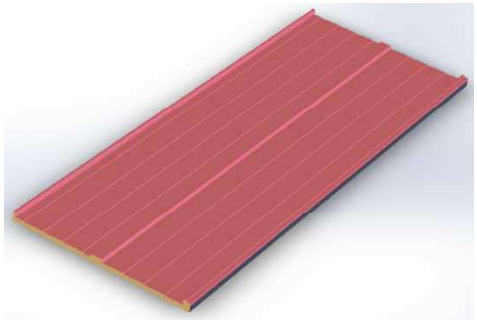
## Propiedades de la cobertura exterior:

| Concepto | Norma de ref. |
|---|---|
| Tolerancias dimensionales | EN 10143 |
| Aceros con recubrimientos por inmersión en caliente | EN 10346 |
| Aceros con recubrimiento orgánico (prelacados) | EN 10169 |

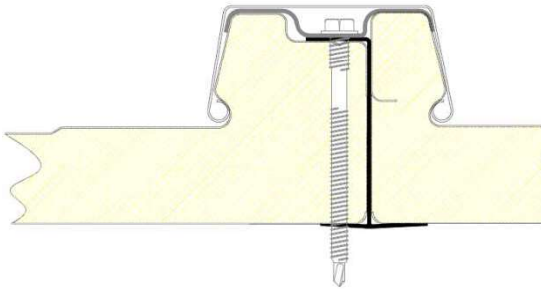
| Características físicas panel: | | | |
|---|---|---|---|
| ***Peso (kg/m²)*** | Espesor (mm) | | |
| **Esp. Ext: 0,50 mm** | 30 | 40 | 50 |
| **A. Útil: 1.000 mm** | ***6,58*** | ***6,98*** | ***7,38*** |

## Características geométricas:

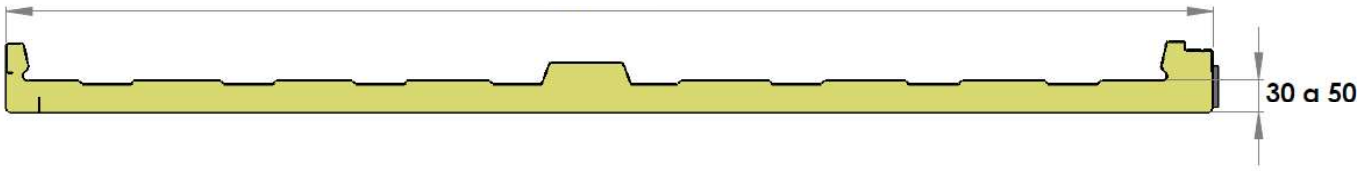
**3D Panel**



**Sección Solape (fija. oculta)**



**Sección completa**




## Características de fabricación (mm):

| Rango espesor | | Ancho total | Ancho útil | Espesor externo | | Longitud mínima | | Longitud máxima recomendada |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Máx. | Mín. | | | Máx. | Mín. | Perfilado | Corte | |
| **50** | **30** | **1.025** | **1.000** | **0,60** | **0,40** | **3.000** | **100** | **8.000** [1] |

[1] Longitud máxima de fabricación: 14.000 mm
Durante la descarga y montaje del panel en obra, en función de su longitud, se debe disponer de los medios necesarios para su correcta manipulación.

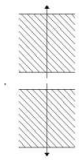
## Prestaciones declaradas:

| Características esenciales | Norma | Unidades | Prestaciones | Observaciones |
|---|---|---|---|---|
| Resistencia a la tracción | ETAG 016 - 1 | MPa | **0,074** | - |
| Resistencia a la compresión (núcleo) | ETAG 016 - 1 | MPa | **0,103** | - |
| Comportamiento al fuego exterior | ENV 1187 | - | **$B_{ROOF\ (t1)}$** | **Según Decisión de la comisión 2006/600/CE** |
| Tolerancias dimensionales | EN 14509 | - | **-** | **De acuerdo según tabla nº 4** |
| Impacto cuerpo duro para seguridad de uso | EOTA TR001 | - | **Pasa** | - |
| Impacto cuerpo blando para condiciones de servicio | EOTA TR001 | - | **-** | **Es preciso la utilización de medios auxiliares para la instalación y el mantenimiento** |


**OFICINAS CENTRALES:** Avda. de la Granvía, 179 • 08908 L'Hospitalet de Llobregat • BARCELONA • ESPAÑA • ☎: +34 93 261 63 33 🖷: +34 93 261 63 38
**FÁBRICA:** Avda. Vall d'Aran, s/n • Pol. Ind. de Cervera • 25200 Cervera • LLEIDA • ESPAÑA
comercial@europerfil.com
**www.europerfil.com**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Coeficiente de transmisión térmica [2]:



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ASCENDENTE | **Espesor panel (mm)** | 30 | 40 | 50 |
| | **Valor U (W/m²*K)** | **0,88** | **0,65** | **0,53** |
| DESCENDENTE | **Espesor panel (mm)** | 30 | 40 | 50 |
| | **Valor U (W/m²*K)** | **0,82** | **0,64** | **0,52** |

[2] Valores según EN ISO 6946.

## Tablas de utilización:

**Carga a presión (daN/m2):** **Ancho apoyo: 100 mm**

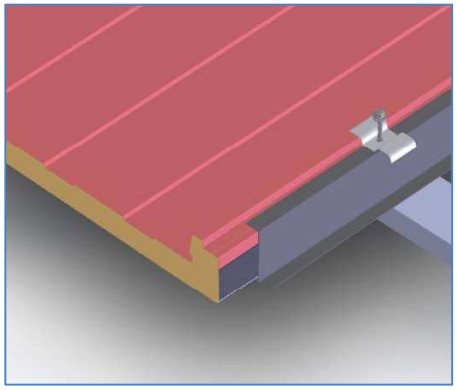
| | Luz máxima admisible a vano simple (m) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Esp. Panel (mm):** | **1,00** | **1,25** | **1,50** | **1,75** | **2,00** | **2,25** | **2,50** | **2,75** | **3,00** |
| **30** | *334* | *212* | *146* | *106* | *80* | *63* | *50* | *40* | *33* |
| **40** | *352* | *223* | *154* | *112* | *84* | *66* | *52* | *43* | *35* |
| **50** | *395* | *251* | *173* | *126* | *95* | *74* | *59* | *48* | *40* |
| | **Luz máxima admisible a vano doble (m)** | | | | | | | | |
| **Esp. Panel (mm):** | **1,00** | **1,25** | **1,50** | **1,75** | **2,00** | **2,25** | **2,50** | **2,75** | **3,00** |
| **30** | *593* | *376* | *259* | *188* | *142* | *112* | *88* | *71* | *58* |
| **40** | *625* | *396* | *273* | *199* | *149* | *117* | *92* | *76* | *62* |
| **50** | *702* | *446* | *307* | *224* | *168* | *131* | *104* | *85* | *71* |

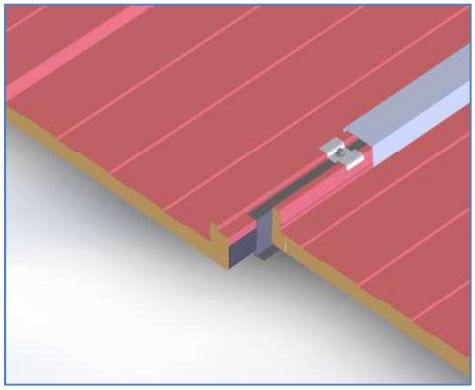
**Carga a depresión [3] (daN/m2):**

| | Luz máxima admisible a vano simple o doble (m) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Esp. Panel (mm):** | **1,00** | **1,25** | **1,50** | **1,75** | **2,00** | **2,25** | **2,50** | **2,75** | **3,00** |
| **30** | *664* | *423* | *293* | *214* | *163* | *128* | *103* | *84* | *70* |
| **40** | *726* | *463* | *320* | *234* | *178* | *140* | *112* | *92* | *77* |
| **50** | *775* | *494* | *342* | *250* | *190* | *149* | *120* | *98* | *82* |

**Notas:**
Coeficientes de carga aplicados: 1.50
[3] Valores admisibles del panel. En función de la fijación a utilizar y del soporte, éstos pueden verse reducidos.

## Montaje:





**Para cualquier aclaración sobre el presente documento puede contactar con el Departamento Técnico (tecnico@europerfil.com o vía telefónica).**
**EUROPERFIL, S.A. se reserva, en cualquier caso, los derechos de cambio del presente documento sin previo aviso.**


**OFICINAS CENTRALES:** Avda. de la Granvía, 179 • 08908 L'Hospitalet de Llobregat • BARCELONA • ESPAÑA • ☎: +34 93 261 63 33 🖷: +34 93 261 63 38
**FÁBRICA:** Avda. Vall d'Aran, s/n • Pol. Ind. de Cervera • 25200 Cervera • LLEIDA • ESPAÑA
comercial@europerfil.com
**www.europerfil.com**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# II. CONTROL DE QUALITAT DELS MATERIALS. PLA DE CONTROL DEL QUALITAT D375/1988.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## JUSTIFICACIÓ COMPLIMENT DECRET 375/88

PLEC DE CONDICIONS. CONTROL DE QUALITAT

**NOTA: Les referències al compliment de normatives tècniques que hagin estat substituïdes per altres de noves, s'entendran obliguen al compliment d'allò que es determina a la normativa vigent al moment del visat del projecte bàsic i d'execució**

El plec de condicions que s'adjunta té la finalitat d'establir els criteris bàsics pel desenvolupament del projecte de control, a fí de complir el decret 375/88 d'1 de setembre de 1988 publicat en el DOG amb data 28/12/88 i desenvolupat en l'Ordre de 13 de setembre de 1989.

L'arquitecte autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà dintre del plec de condicions els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests controls seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que l'arquitecte consideri precisos per la seva finalitat, podent 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 seran 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 al 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'hauran d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaigs, 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 dels assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, restant obligat aquell a satisfer-les puntualment en el moment en que es produeixi el seu acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de ..... dies des del moment en que 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 demés persones contractades a l'efecte.

El retard en la realització de les obre 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 dels 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, restant facultat el propietari per rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa.

### AIGUA PER PASTAR.

L'aigua que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó haurà d'estar sancionada per la pràctica. En cas de dubte, es realitzarà el control de recepció i els ssaigs pertinents, segons s'indica a l'article 81.2 de la EHE.
En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

### CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:
Es justificarà, per part del constructor, que l'aigua utilitzada compleix les condicions exigides en l'article 81.2 de la EHE (mitjançant assaigs de laboratori), o bé justificarà especialment que no altera



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

perjudicialment les propietats exigides al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons s'indica a l'article 81.2 de la EHE.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats a l'article 27 i 81.2.3 de la EHE:

- Determinació del PH (UNE 7234:71)
- Determinació de substàncies solubles (UNE 7130:58)
- Determinació del contingut total de sulfats (UNE 7131:58)
- Determinació de l'ió-clor (UNE 7178:60)
- Determinació d'hidrats de carboni (UNE 7132:58)
- Substàncies orgàniques solubles en èter (UNE 7235:71)

**Anotacions:**
La presa de mostres es realitzarà segons UNE 7236:71

**ÀRID PER ELABORAR FORMIGÓ**
L'àrid que s'utilitzarà en l'elaboració del formigó tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.
És a dir:
Tamany màxim/mínim de l'àrid: Especificat en la fitxa de formigó

- Quan no hi hagi experiència prèvia d'ús es realitzaran assaigs d'identificació en laboratori, segons s'indica a l'article 28.3 de la EHE.
- Cada procedència diferent serà considerada com a lot independent.

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.Cada càrrega d'àrid anirà acompanyada per una fulla de subministrament que estarà en tot moment a disposició de la Direcció de la Obra i que figuri com a mínim les dades especificades en 28.4 de la EHE.

- Es justificarà, per part del constructor, que l'àrid utilitzat compleix les condicions exigides en els apartats 28.2 i 28.3 de la EHE (mitjançant assaigs de laboratori o experiència prèvia) o bé justificarà especialment que no altera especialment les propietats exigibles al formigó, ni a curt ni a llarg termini, segons s'indica a l'article 28 de la EHE.

- En el cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos, segons s'indica a l'article 28.1de la EHE.

Operatius:

- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Tamany màxim/mínim de l´àrid (UNE EN 933-2:96)(EHE,28.2)
- Coeficient de forma en graves (UNE 7238:71)(EHE,28.3.3)
- Compostos de sofre (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Terrons d´argiles (UNE 7133:58)(EHE,28.3.1)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Partícules toves ( UNE 7134:58)(EHE,28.3.1)
- Partícules de baix pes específic (UNE 7244:71)(EHE,28.3.1)
- Contingut de matèria orgànica en sorres (UNE EN1744-1:99) (EHE,28.3.1).
- Equivalent de sorra EAV (UNE 83131:90)(EHE,28.3.1)
- Reactivitat amb l´alcalís del ciment (UNE 146507:99,UNE 146508:99)(EHE,28.3.1)
- Coeficient de fiabililitat en sorres ( UNE EN 1097-1:97)(EHE,28.3.2)
- Resistencia al desgast en graves (UNE EN 1097-2:99)(EHE,28.3.2)
- Absorció d´aigua ( UNE 83133:90, UNE 83134:90)(EHE,28.3.2)
- Sulfats solubles en àcids (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Clorurs (UNE EN 1744-1:99)(EHE,28.3.1)
- Quantitat de fins (UNE EN 933-2:96)(EHE,28.3.3)
- Corba granulomètrica àrid fi (EHE,28.3.3)
- Index de lloses (UNE EN 933-3:97)(EHE,28.3.3)

**ADDITIUS PER A FORMIGÓ.**
Els additius que s'utilitzaran en l'elaboració del formigó, s'incorporaran en una proporció no superior al 5% del pes del ciment, segons l'article 29.1 EHE i tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols.

És a dir:

Tipus d'additiu:

Proporció:

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà, per a cada additiu diferent, la seva designació, segons UNE EN 934-2:98.
- Es comprovarà el certificat d'assaigs previs per a cada additiu diferent, segons s'indica a l'article 86 de la EHE.
- Es comprovarà el certificat de garantia del fabricant, per a cada additiu diferent agregat en les proporcions i condicions previstes, en el que s´especifiqui la qualitat i composició.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'additiu no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, per a cada additiu diferent i segons s'indica en l'article 29.1 de la EHE.
- Els additius que modifiquin el comportament reològic o el temps de fragua cumpliran la UNE EN 934-2:98.

Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necesaria per a la posible realització de posteriors comprovacions.
- Es solicitan els resultats de la central dels assaigs previs del formigó per cada tipus i proporció d´additiu.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodología referenciada entre parèntesi:

- Residu sec en additius líquids (UNE EN 480-8:97)
- Coompostos químics perjudicials (UNE 8320:88 EX)
- Determinació PH (UNE 83227:86)

**Anotacions:**

El control que s´ha de realitzar en obra és la comprovació que s´use additius acceptats en la fase previa sense alteracions (art. 81.4 EHE)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**CENDRES VOLANTS. ADDICIÓ PER ELABORAR FORMIGÓ.**
En el cas d'utilitzar cendres volants com addició en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM-1,1. En estructures d´edificació, la quantitat de cendra no sobrepassarà el 35% del pes del ciment.
La fabricació del formigó amb addicions es realitzarà en central amb control de producció, o bé en central amb segell o marca de conformitat oficialment homologat, segons s'indica a l'article 1 de la EHE.
L'ús de cendres volants no podrà fer-se en cap cas sense el coneixement del peticionari i l'expressa autorització de la Direcció d'obra, segons s'indica en l'article 29 de la EHE.
Quantitat necessària per m3 de formigó:
En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Si la central no disposa de segell oficialment homologat, es comprovarà el certificat d'assaigs previst per a cada procedència diferent, segons s'indica als articles 29 i 81.4 EHE.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'addició no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, segons s'indica a l'article 29.2.1 EHE.
- Es comprovarán les anàlisis i assaigs previs que estarán a disposició de la direcció de l´obra durant tota l´obra.

Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
Es realitzarà com a mínim una vegada cada tres mesos d'obra les comprobacions de: triòxid de sofre, pèrdua per calcinació i finor, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi.
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodología referenciada entre parèntesi:

- Determinació d´ anhídrid sulfúric (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació de clorurs (UNE 8021791)(29.2.1EHE)
- Determinació óxid de calç lliure ( UNE EN 451-1:95)(29.2.1 EHE)
- Determinació pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació finura (UNE EN 451-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació índex d´activitat (UNE EN 196-1:96)(29.2.1 EHE)
- Expansió (UNE EN 196.3:96)(29.2.1 EHE)

**Anotacions:**
El control.

**FUM DE SÍLICE. ADDICIÓ PER ELABORAR FORMIGÓ.**
En el cas d'utilitzar fum de sílice com addició en l'elaboració del formigó, es farà servir sempre ciment del tipus CEM-1. En estructures d´edificació, la quantitat de fum de sílice no sobrepassarà el 10% del pes del ciment.
La fabricació del formigó amb addicions es realitzarà en central amb control de producció, o bé en central amb segell o marca de conformitat oficialment homologat, segons s'indica a l'article 1 de la EHE.
L'ús defum de sílice no podrà fer-se en cap cas sense el coneixement del peticionari i l'expressa autorització de la Direcció d'obra, segons s'indica en l'article 29 de la EHE.

Quantitat necessària per m3 de formigó:

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Si la central no disposa de segell oficialment homologat, es comprovarà el certificat d'assaigs previst per a cada procedència diferent, segons s'indica als articles 29 i 81.4 EHE.
- Es comprovarà el certificat de laboratori conforme l'addició no conté compostos químics que puguin afavorir la corrosió de les armadures, segons s'indica a l'article 29.2.1 EHE.
- Es comprovarán les anàlisis i assaigs previs que estarán a disposició de la direcció de l´obra durant tota l´obra.

Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
Es realitzarà com a mínim una vegada cada tres mesos d'obra les comprobacions de: triòxid de sofre, pèrdua per calcinació i finor, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi.
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodología referenciada entre parèntesi:

- Determinació oxid de silici (UNE EN 196-2:96)(29.2.2 EHE)
- Determinació de clorurs (UNE 8021791)(29.2.1EHE)
- Determinació pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació de finor (UNE EN 451-2:96)(29.2.1 EHE)
- Determinació índex d´activitat (UNE EN 196-1:96)(29.2.1 EHE)

**Anotacions:**
Es tindrà cura, per part de la central formigonera, en la regularitat de la composició dels diferents subministres. (art 29.2 EHE)

**CIMENT PER ELABORAR FORMIGÓ.**
El ciment que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en el "Pliego para la recepción de cementos RC-97" i que, en resum, són els següents:

Tipus de ciment: (RC-97,art 2)
Distintiu de qualitat:
Altres característiques:

- Criteris de definició de "remesa"," lot" i "mostra": (RC-97,art 10 i 81.1.2 EHE) o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic.
En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà i el full de característiques, els quals contindran totes les dades indicades en l'article 9 de la RC-97 i l´art. 26.2 de la EHE.
- Es comprovarà la documentació de la homologació, certificat de qualitat o marca CE.
Operatius:
- Es comprovarà la temperatura del ciment de cada partida en el moment de l'arribada, segons l'article 26.1 de la EHE.
- Es comprovarà, per a cada partida, que el subministrament i la identificació es realitzi segons lo especificat en l´art. 9 de RC-97.
- En el cas de no disposar de segell oficialment homologat, es realitzarà la presa de mostres corresponent als assaigs de recepció segons RC-97 taula 13 i referents a pèrdua al foc, residu indisoluble, principi i final d´adormiment, resistència a compressió, i estabilitat de volum.
- En el cas de disposar de segell oficialment homologat, els assaigs podran substituirse per una copia del document d´identificació del ciment, i resultats de l´autocontrol.
- En tot cas, es realitzarà una presa de mostres preventiva, segons s´indica en l´article 10 de la RC-97 i el 81.1.2 de la EHE.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ASSAIGS DE LABORATORI

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat, amb la metodología referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:

- Pèrdua al foc (UNE EN 196-2:96)(RC-97))
- Residu insoluble (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Principi i final d'adormiment (UNE EN 196-3:96)
- Resistència a compressió (UNE EN 198-1:96)(RC-97)
- Estabilitat de volum (UNE EN 196-3:96)(RC-97)
- Proporció de sulfats (UNE EN 196-2:96) (RC 97)
- Proporció de clorurs (UNE 80217:91)(RC-97)
- Proporció de sulfurs (UNE EN 196-2:96)(RC-97)
- Puzolanicitat (UNE EN 196-5:96)(RC-97)
- Calor d'hidratació (UNE 80118/86) (RC-97)
- Index de blancor (UNE 80117/87) (RC-97)
- Composició potencial del clinker (UNE 80304/86) (RC-97)
- Alcálisi ( UNE 80217:91)(RC-97)
- Alúmina (UNE 80217:91)(RC-97)

## FORMIGÓ DE CENTRAL

El formigó que s'utilitzarà en l'execució de l'obra procederà de central formigonera i tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure EHE, art 39.2)

Destinació del formigó (39.2 EHE)
Designació (39.2/30.6, 28.2 i en la 8.2.1 i 8.2.3 EHE).
Relació aigua-ciment (37.3.2 EHE)
Contingut mínim de ciment (Kg/m3)
Altres característiques:
Coeficient de minoració adoptat en el càlcul (art. 15 EHE):
Control estadístic de la qualitat (art 88 EHE):
Criteri de divisió de lots: (EHE,art. 88.4 y decret 375/88 a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:

- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà, el qual contindrà totes les dades indicades en l'article 69.2.9.1 de la EHE.

Las fulles de subministrament estarán en tot moment a disposició de la direcció de l´obra.

- Es comprovarà el nivell d'homologació demanat i la Classificació de la Central que proposi el subministrador(88.4 EHE).

Operatius: (EHE,art 82,83,84,85)

- Es comprovarà la consistència amb la forma, freqüència i toleràncies indicades en l'article 83 de la EHE.
- Es realitzaran provetes segons els articles 88 de la EHE, en el nombre necessari i amb el criteri de divisió de lots indicat anteriorment, per tal de disposar de dades de resistència a compressió a 7 i 28 dies.
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a la possible realització de posteriors comprovacions.
- Es comprovarà la documentació del nivell d´homologació sol.licitada, així com la vigencia de la homologació. En el cas que la central disposi de segell o marca de qualitat o control de producció no serà necesari realitzar el control de recepció en obra dels components del formigó.
- Es comprovarà els documents especificats en 85.2 EHE.
- Si el formigó conté cendres volants i la central de producció no disposa de segell oficialment homologat, serà preceptiva la realització d'assaigs previs.

Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col.locació en obra.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ASSAIGS DE LABORATORI

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb les indicacions de les normes referenciades entre parèntesi i amb els criteris de toleràncies expressats en els articles 84 EHE.
- Resistència a compressió als 7 dies (EHE, art 84)
- Resistència a compressió als 28 dies (EHE, art 84)

En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, amb la metodologia i els criteris d'acceptació referenciats:
- Mida màxima del granulat (UNE EN 933-2/96)
- Ió-clorur total (EHE, art 30.1)
- Densitat (UNE 83317:91)

## RODONS D'ACER PER A FORMIGÓ.

L´acer utilitzat com armadura passiva tindrà les característiques que s´especifica en la memoria, plec de condicions, pressupost i plans. És a dir:
Designació: (EHE taula 31.2a i 31.3)
Diàmetres (EHE art 31.1):
Distintiu de qualitat: (EHE, art 31.5.1)
Altres característiques:
Coeficient de minoració adoptat en el càlcul:
Control estadístic de la qualitat de l´acer: (EHE,art 90)
Criteri de divisió de lots: (EHE, art 90 i Decret 375/88 Generalitat de Catalunya o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma, freqüència i toleràncies necessaris per realitzar els controls següents:

## CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ

Documentals:
- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- Es sol.licitarà, per a cada subministrament i tipus d'acer, el certificat específic d´adherència i per cada partida els resultats dels assaigs de composició química, mecánica, i geomètrica (art. 31.2 i 31.5.2 EHE).
- En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions necessaries per lot, amb l´objectiu de verificar el gravat de les marques d´identificació (fabricant i designació), segons s´indica en l´article 31.1,EHE.
- En cas d'un acer un amb distintiu reconegut o un CC-EHE (art.1 EHE) es solicitaran els comprovants que acrediten la seva vigencia.

Operatius:
- Es comprovarà per a cada partida les marques d´identificació de l´acer,(UNE 36068:94) en barres corrugades i etiqueta d´identificació (UNE 36092-1:96) en malles electrosoldades, segons informes tècnics (UNE 36811:98 i 36821:96)(art 31.2 EHE).
- Es realitzarà les determinacions necessaries per lot, amb l´objectiu de verificar que la secció equivalent cumpleix les especificacions de l´article 31.2 de la EHE.
- En barres corrugades, es realitzarán les determinacions necessaries per lot, amb l´objectiu de verificar que les característiques dels ressalts s´ajusten a les variacions consignades obligatoriament en el certificat d´adherència, segons s´indica en l´article 31.2,EHE.
En barres corrugades i malles electrosoldades, es realitzarà les determinacions per lot, amb l´objectiu de verificar el gravat de les marques d´identificació (fabricant i designació) , segons s´indica en l'article 31.2 de la EHE.
- Es realitzarà la presa mostres necessaria per la possible realització de posteriors assaigs de comprovació.
Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col.locació en obra.

## ASSAIGS DE LABORATORI



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon, atenint-se sempre a les indicacions dels articles 90 de la EHE
- Adherència per flexió (UNE 36740:98)(EHE art 90,5)
- Límit elàstic, carga de ruptura i allargament (UNE 7474-1:92 i UNE 7326:88)(EHE 90.5)
- Secció equivalent (EHE art 90.3 i 90.2)(EHE art90.5)
- Doblegat-desdoblegat (UNE 36461:80 i UNE 7472:89)
- Doblegat (UNE 7472:89) ( EHE art 90.2, 90.3 i 90.5)
- Característiques geomètriques dels ressalts (EHE 90.3.1 i 90.3.2)(EHE art 90.5)
- Assaigs de soldatge (EHE art 90.4) (EHE art 90.5)

**MAONS AMB FUNCIÓ ESTRUCTURAL**
Els maons que s'utilitzaran en l'execució de l'obra tindran les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols, d'acord amb els criteris indicats en el "Pliego para la recepción de ladrillos" (RL-88) i que, en resum, són els següents:

Classe: (vist o no vist; RL-88,apt 3)
Tipus: (massís, calat o foradat; RL-88, apt 2)
Dimensions: (RL-88, apt 4)
Resistència a compressió: (RL-88, apt 4.2)
Geladicitat: (RL-88, apt 4.2)
Distintiu de qualitat:

- La definició de "partida" i "mostra" es realitzarà segons els apartats 6.1 i 6.2 de la RL-88, identificant sempre el subministrament amb el seu destí a l'obra.
En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte, segons les indicacions de l'apartat 5.2 de la RL-88.
- Es sol.licitarà, per a cada subministrament i tipus de maó, el document de garantia del fabricant de resistència a compressió, segons s'indica a l'apartat 4.2 de la RL-88.
- Es comprovarà, per a cada subministrador i tipus de maó, la certificació dels assaigs realitzats en laboratori, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.

Operatius:
- Es verificarà la correspondència entre la mostra de contrast i la partida subministrada, segons l'apartat 6.4 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència de fissures no tolerables, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència d'exfoliacions, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.
- Es comprovarà la inexistència de desconxats per pinyol, segons l'apartat 4.3 de la RL-88.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents en laboratori homologat, amb la metodología referenciada en el primer parèntesi i els criteris d'acceptació indicats en el segon:
- Dimensions i forma (UNE 67030/85) (RL-88,apt 4.1)
- Resistència a compressió (UNE 67026/84) (RL-88,apt 7.2)
- Eflorescència (UNE 67029/85) (RL-88,apt 4.2)
- Succió (UNE 67031/85) (RL-88,apt 4.2)
- Geladicitat (UNE 67028/84) ()
- Massa (RL-88,apt 7.2) (RL-88,apt 4.2)

**ACER LAMINAT PER A ESTRUCTURES**
L'acer que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Tipo-Designació: (NBE-EA-95,2.0 i 2.1)
Sèrie: (NBE-EA-95,2.1.6)
Tipus i ubicació indicats als planols
Coeficient de majoració de càrregues adoptat en el càlcul: (NBE-EA-95,3.1.5)
Criteri de divisió de lots: (NBE-EA-95 art.2.1.5) o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

S'identificarà sempre als plànols el lot al cual pertany cada perfil utilitzat.
En el cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà la garantia del fabricant per a cada classe d'acer, segons s'indica a l'article 2.1.4 de la NBE-EA-95.

Operatius:
- Es comprovarà l'existència de la marca d'identificació, segons s'indica a l'article 2.1.6 de la NBE-EA-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes superficials del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-AE-95.
- Es comprovarà que els possibles defectes dimensionals del producte s'ajusten al que s'indica a l'article 2.1.6.3 NBE-EA-95.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En el cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb les indicacions i criteris d'acceptació de les normes referenciades entre parèntesi:
- Límit elàstic UNE 7 474-1(EN 10 000-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resistència a tracció UNE 7 474-1(EN 10 002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Allargament fins trencament UNE 7 474-1(EN 10 0002-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Doblegat sobre mandrí UNE 7472. Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Resiliència UNE 7 475-1(EN 10 045-1)Taula 2.1.2 NBE-AE-95
- Contingut de carboni UNE 7 014, UNE 7 331, UNE 7 349. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de fòsfor UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de sofre UNE 7 029. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de nitrògen UNE 36 317-1 taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de silici UNE 7 028 Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Contingut de manganés UNE 7 027. Taula 2.1.3 NBE-AE-95
- Duresa Brinell UNE 7 422. Taula 2.1.5.8 NBE-AE-95

**Anotacions:**
La presa de mostres es realitzarà segons indica l´article 2.1.5.3 NBE-AE-95.

**MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT TÈRMIC**
- El material que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir: (veure annex 5 de la CT-79)

Tipus i classe de material: (plaques, morter, projecció;fibra de vidre, perlita, escuma de poliuretà...)
Densitat aparent:
Conductivitat tèrmica:
Gruix:
Segell o Marca de Qualitat: (CT-79, annex 5.2.2)
Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)
Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 5.1 de l'annex 5 de la CT-79 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els constrols següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 5.1.6 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es verificarà que el fabricant garantitza les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 5.1.7 de l'annex 5 de la CT-79.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica a l'apartat 5.2.2 de l'annex 5 de la CT-79.

Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodología referenciada entre parèntesi:
- Conductivitat tèrmica (UNE 53037/76)
- Densitat aparent (UNE 53144/69; 53215/71; 56906/74)
- Permeabilitat al vapor d'aigua (UNE 53312/76)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 7405/76; 82205/78)
- Absorció d'aigua per volum (UNE 53028/55)

**MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT ACÚSTIC**
- El material que s'utilitzarà com aïllament acústic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir: (veure annex 4 de la CA-88)

Tipus i classe de material: (manta, plafó...; fibra de vidre, llana de roca...)
Densitat aparent:
Gruix:
Segell o Marca de Qualitat: (CA-88, annex 4.6.2)
Altres característiques: (CA-88, annex 4.2.2)
Divisió en unitats d'inspecció: (apartat 4.6.3 de l'annex 4 de la CA-88 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic)

En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica les seves dimensions i toleràncies, segons que s'indica en l'apartat 4.4 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es verificarà que el fabricant garantitza les característiques requerides en la comanda mitjançant la comprovació de l'etiquetat, segons que s'indica en l'apartat 4.5 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà l'existència del Segell o Marca de Qualitat demanat, amb l'objecte de realitzar la recepció del material sense necessitat de fer comprovacions o assaigs, segons que s'indica en l'apartat 4.6.2 de l'annex 4 de la CA-88.
- Es comprovarà que la documentació tècnica del producte especifica els resultats dels assaigs d'aïllament acústic de la solució constructiva realitzats, per tal de justificar la fitxa de compliment de la CA-88 sense necessitat de fer assaigs a l'obra.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:
- Aïllament a soroll aeri (UNE 74040/84)
- Aïllament a soroll d'impacte (UNE 74040/84)
- Materials absorbents acústics (UNE 74041/80)
- Permeabilitat a l'aire en finestres (UNE 85208/81)

**MATERIALS UTILITZATS COM AÏLLAMENT CONTRA EL FOC**
- El material que s'utilitzarà com aïllament contra el foc en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir: (veure art. 13 de la NBE-CPI-96).

Tipus i classe de material: (manta, plafó...; fibra de vidre, llana de roca...)
Gruix:
Classe de reacció al foc, M, exigida (*):
Toxicitat:
Segell o Marca de Qualitat:
Altres característiques:
En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el subministrament i allò especificat en el projecte mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Es controlarà que el fabricant o importador garantitza les característiques requerides per al compliment de la CPI-91, mitjançant documents que recullin els resultats dels assaigs necessaris o càlcul teòric-experimental (CPI-96, art. 17.2 y 17.3). Aquesta documentació haurà de tenir una antiguitat inferior a 5 anys (CPI-96 art. 17.3.4)
- Quan un material hagi estat objecte de tractament d'ignifugació amb posterioritat a la seva fabricació, es comprovarà que els documents que recullin els resultats dels assaigs realitzats en el laboratori mencionen explícitament que el material ha estat sotmés a un envelliment previ coherent amb el seu ús, abans d'obtenir la seva classe de reacció al foc, M, segons que s'indica a l'article 17.2.2 de NBE-CPI-96).
- Es comprovarà que el material rebut a l'obra coincideix amb el producte del qual s'han fet els assaigs.
Operatius:
- Es realitzarà la presa de mostres necessària per a possibles comprovacions posteriors.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs previstos en les normes UNE recollides a l'apendix de la
NBE-CPI-96, en laboratori i amb la metodologia prvista en les mateixes normes.

**Anotacions:**
(*) La NBE-CPI-96 (Comentaris a l'article 13.2) estableix requeriments de reacció en front del foc per als materials d'acabat o de revestiment, així com per al mobiliari fix que representi una implantació massiva en locals de determinat ús i per a tots aquells materials que per la seva abundància o la seva situació poden augmentar la perillositat d'un incendi.

**POLIURETANS PRODUÏTS IN SITU**
- El poliuretà produït in situ que s'utilitzarà com aïllament tèrmic en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. Es a dir:
Tipus: (veure taula 2.8 de la CT-79 o taula 2 de la NRE-AT-87)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Densitat aparent:
Conductivitat tèrmica:
Gruix:
Situació segons Ordre de 29/7/94 (*):
Altres característiques: (CT-79, annex 5.1)
Divisió en unitats d'inspecció: (veure O.29/7/94 o a definir per l'aparellador o arquitecte tècnic).
En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable de l'obra establirà el nombre, forma i freqüència necessaris per realitzar els controls següents:

**CONTROLS EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà la correspondència entre la comanda, el producte acabat i allò especificat en el projecte, mitjançant la comprovació de la documentació lliurada pels productors de poliuretans in situ (aplicadors) i que serà la següent:
Per a situació A:
Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.
Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, això com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.
Per a situació B:
Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.
Certificat de control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.
Certificat conforme s'han complert els controls de relació de mescla, així com que s'han complert les condicions d'aplicació indicades pel fabricant, lliurat per l'aplicador.
Per a situació C:
Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
Certificat del control de recepció dels components, amb registre de resultats dels controls (assaigs efectuats), lliurat per l'aplicador.
Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.
Per a situació D:
Certificat de llistat d'informació tècnica del sistema, lliurat pel fabricant.
Certificat de les condicions d'aplicació del producte per garantir el producte final, lliurat pel fabricant.
Certificat que el sistema està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts, lliurat pel fabricant.
Certificat del control de recepció dels components (eximit d'assaigs), lliurat per l'aplicador.
Certificat on constarà que està en possessió d'un segell o marca de qualitat reconeguts i on també es farà constar el número de codi, el nombre de fulls i el resum de resultats que consten enregistrats al llibre d'autocontrol que s'ha fet servir durant la realització de l'obra, lliurat per l'aplicador.

Operatius:
En les situacions A i B, es realitzarà prescriptivament el Control de producte acabat següent:
- Es farà la presa de mostres i contramostres necessària per a la realització dels assaigs de compliment obligat, en laboratori homologat, segons s'indica als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.
- Es comprovarà l'aparença externa i el gruix segons les especificacions establertes als articles 1.5 i 2.5 de l'O. de 29/7/94.
Totes les provetes disposaran de marca identificativa del lot al qual pertanyen i la seva col.locació en obra.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En les situacions A i B es realitzaran prescriptivament les següents determinacions en laboratori homologat, amb la metodologia referenciada entre parèntesi i segons les indicacions dels articles 1.5 i 2.5 de l'O. 29/7/94:
- Densitat (UNE 53215/91).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Conductivitat tèrmica (UNE 92201/89 i 92202/89).
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodologia referenciada entre parèntesi:
- Resistència a compressió (UNE 53182/70).
- Classificació del comportament de reacció davant el foc (UNE 23727/81).

**Anotacions:**
(*)
Situació A: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.
Situació B: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador sense Segell de Qualitat.
Situació C: Fabricant sense Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.
Situació D: Fabricant amb Segell de Qualitat/Aplicador amb Segell de Qualitat.

**SOSTRES PREFABRICATS. SISTEMES.**
El sistema de sostre que s'utilitzarà en l'execució de l'obra tindrà les característiques que s'especifiquen en la memòria, plec de condicions, pressupost i plànols. És a dir:

Tipus (biguetes armades, lloses...) Art. 1.2 EF-96
Cantell total (cm). Art. 6.3.6.3 EF-96
Gruix capa de compressió(cm).Art 4.1 EF-96
Designació formigó "In situ". EHE art 39.2
Designació de l'acer com a armadura passiva.EHE taula 31.2a i 31.3 i 4.2, 4.3 i 4.4 EF-96)
Coeficient de majoració de càrregues adoptat al càlcul. Art 12 EHE i 6.1 EF-96
Distintiu de qualitat.Art 1.3 EF-96
En cas que no quedi expressament indicat, l'aparellador o arquitecte tècnic responsable del control establirà el nombre, forma i freqüència necessàries per realitzar els control següents:

**CONTROL EN EL MOMENT DE LA RECEPCIÓ**
Documentals:
- Es controlarà, per a cada subministrament diferent, la correspondència entre la comanda, l'albarà i allò especificat en el projecte.
- Es comprovarà, per a cada tipus de sistema, l'autorització d'ús, segons s'indica a l'article 1.3 de l'EF-96.
- Es sol.licitarà, per a cada tipus de sistema, el document de garantia del fabricant, segons s'indica en l'article 9.1. de l'EF-96. Aquest document pot ser sustituit por un distintiu de qualitat reconegut per el Ministeri de Foment o per l'Administració competent d'un menbre de l'Unió Europea o que formi part en l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu. (Art 9.1 EF-96).
Aquesta garantia estarà a disposició de la direcció facultativa durant tota la durada de l'obra. (Art 9.1 i 10.2 EF-96).
Operatius:
- Es comprovarà el gravat del codi d'identificació de cada tipus de bigueta o llosa alveolar (fabricant, model i tipus), segons l'article 9.1 de l'EF-96.
- Es verificarà geomètricament les característiques reflectides en l'autorització d'ús de cada bigueta, segons s'indica l'article 9.1 de l'EF-96.
- Es comprovarà la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat per a la seva utilització conjunta, segons s'indica l'article 9.1. de l'EF-96.

**ASSAIGS DE LABORATORI**
En cas de dubte raonable, la Direcció Facultativa es reserva el dret de fer els assaigs següents, en laboratori homologat i amb la metodología referenciada entre parèntesi:
- Armadures passives (Veure fitxa de l'acer)
- Formigó (Veure fitxa del formigó)
- Resistència a flexió de peces d'entrebigat (Art 3.1 EF-96) ( Art.3.1 EF-96)
- Resistència al foc de les peces d'entrebigat (UNE 23.727:90) (classificació M-1)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# III. PLEC DE CONDICIONS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

El formigó dels puntals haurà de posseir les qualitats següents: alta capacitat de resistència contra la segregació; alta plasticitat i bona cohesió; bona fluïdesa; capacitat d'acte compactació i suficient treballabilitat durant el procés d'abocament, incloent-hi la retirada, en el seu cas, d'entubaments provisionals.

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.2, els dosatges de pastat i els valors de consistència seran els recomanats en aquest apartat.

Ha d'assegurar-se que la docilitat i fluïdesa es manté durant tot el procés de formigonada, per a garantir que no es produeixin fenòmens d'embossos en el tub Tremie, discontinuïtats en el formigó o bosses de formigó segregat o barrejat amb el llot de perforació. Durant 4 hores i, almenys durant tot el període de formigonada de cada puntal, la consistència del formigó disposat haurà de mantenir-se en un con d'Abrams no inferior a 100 mm.

La formigonada podrà executar-se de manera contínua o discontínua tant si es realitza en sec com amb aigua; excepte en el cas de formigonada amb llots tixòtrops, que serà continu.

Si la formigonada s'efectua en sec i en un moment donat penetra l'aigua a l'interior de la intubació, el puntal ha de considerar-se defectuós. Si això es repetís, o bé, des del principi si el terreny és permeable i aqüífer, es preferirà omplir la intubació d'aigua al mateix nivell que la capa freàtica, i s'efectuarà la formigonada submergida (formigonada sota aigua o llots) mitjançant tub Tremie. En la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 s'especifiquen les característiques d'aquest tub i les condicions de la formigonada submergida.

La formigonada de cada puntal es realitzarà sense interrupció, fins que s'acabi, i no s'admetran juntes de formigonada.

El temps entre el final de la perforació i la formigonada ha de ser el menor possible.

No es permetrà la contaminació del formigó per cap sòl, líquid o un altre material que pugui perjudicar el comportament del puntal.

No es permetrà el clavament amb desplaçament de puntals o apuntalaments en un radi de 3 m al voltant d'un puntal formigonat, amb intubació recuperada, fins que el formigó hagi adquirit una resistència mínima especificada en projecte, segons assaigs previs. Tampoc es permetrà la perforació amb extracció durant aquest mateix termini, en un radi igual a tres diàmetres i mig, a partir del centre del puntal, excepte en el cas de puntals barrinats.

No s'iniciarà l'operació de sanejament del cap, ni la col·locació dels encofrats per al fermat, en aqueix mateix temps.

- Armat:

Les armadures compliran les especificacions quant a dimensions, armadura mínima, disposició, distàncies i recobriments segons la normativa vigent.

L'armadura longitudinal del puntal i l'armadura transversal es lligaran fortament entre si formant una gàbia. El muntatge de les gàbies i la unió de les barres entre si es faran de manera que puguin ser hissades i col·locades sense patir deformacions permanents. Les gàbies es mantindran suspeses o recolzades per a adoptar la posició correcta durant la formigonada.

En el cas dels puntals perforats, si no hi hagués especificacions d'armadures en projecte, es consultarà a la direcció facultativa la conveniència de disposar, en obra, bases d'espera al cap dels puntals per a connectar-los amb la superestructura, seguint les recomanacions de CTE DB SE C.

L'armadura es col·locarà, neta, exempta d'òxid no adherent, pintura, greix o qualsevol altra substància perjudicial, al més prompte possible després de la neteja de la perforació, alineada



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

amb l'eix del puntal i respectant el recobriment correcte en tota la seva longitud. Durant la formigonada es mantindrà a una altura que asseguri que sobreïxi la longitud requerida de la cota d'escapçat. En puntals de barrina contínua es pot col·locar l'armadura després de l'abocament del formigó.

- Acabament:

Els puntals, quan estiguin acabats, hauran de quedar formigonats a una altura superior a la definitiva, ja que aquest excés serà demolit una vegada endurit el formigó. L'altura d'aquest excés a sanejar serà com a mínim la meitat del diàmetre del puntal, quan el cap quedi sobre el nivell freàtic del terreny, i vegada i mitja el diàmetre del puntal, quan aquesta quedi per davall d'aquest nivell.

- Procediments específics de cada tipus de puntal in situ

- Puntals de desplaçament, amb guaspa:

La intubació estarà proveïda, per al clavament, en el seu extrem inferior, d'una guaspa de punta cònica o plana, metàl·lica o de formigó prefabricat, de diàmetre exterior major que el del puntal, i amb la seva part superior cilíndrica preparada per a encaixar amb l'extrem inferior de la intubació.

El clavament es farà mitjançant colpejament amb maça, picó o martell, en la part superior de la intubació, introduint-lo en el terreny fins a aconseguir el rebuig, que s'obtindrà en 3 descàrregues de colps de picó, de 10 colps cadascuna. En els puntals de desplaçament, la profunditat real es determina pel rebuig del clavament, que haurà d'aproximar-se a la profunditat prevista per al pilotatge.

Acabada la perforació, s'introduirà en la intubació l'armadura, formada per una gàbia constituïda per barres disposades uniformement en el perímetre de la secció. La formigonada es realitzarà en sec de manera contínua o discontínua. La intubació s'extraurà de manera que sempre quedi un mínim de 3 m, per a impedir l'entrada d'aigua, per la part inferior del tub. L'extracció de la intubació se simultaniejarà amb un colpejament al capdavant, per a aconseguir un efecte de vibrat del formigó.

- Puntals de desplaçament, amb tap de graves:

El clavament de la intubació s'executarà per colpejament sobre un tap de graves, arena o formigó, format prèviament en la intubació, per capes petites i compactades enèrgicament, fins a obtenir un tap de longitud mínima igual a tres vegades el diàmetre exterior de la intubació. El formigó del tap de graves tindrà una consistència nul·la en el con d'Abrams (consistència de terra humida).

El colpejament sobre el tap, amb una maça o picó, arrossegarà a la intubació fins a la profunditat de rebuig, que haurà de ser la prevista per al pilotatge.

Al final de la clava, el colpejament de la maça desallotjarà el tap de la intubació, prèvia subjecció d'aquesta per la màquina de pilotatge, quedant aquest tap com a punta eixamplada del puntal.

La formigonada es realitzarà en sec, per tongades que es piconaran o vibraran per a garantir la continuïtat del fust, que haurà de quedar rugós pel fet que la intubació s'anirà extraient simultàniament al piconat del formigó, de manera que quedi sempre un mínim d'altura de formigó, de l'ordre de 3 m, per a impedir l'entrada d'aigua per la part inferior de la intubació.

- Puntals d'extracció, amb intubació recuperable:

La intubació s'introduirà en el terreny mitjançant excavació, fins a la profunditat requerida. El descens de la intubació es realitzarà sempre per davant de l'excavació, excepte quan calgui travessar capes que necessiten l'ús de trepant.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

En terrenys molt blans o susceptibles de sifonament, durant l'excavació, el nivell de l'aigua a l'interior de la intubació es mantindrà 1 m, almenys, per damunt del nivell freàtic.

En terrenys coherents de gran resistència no cal entubar la longitud d'encast de la punta. Es prendran les precaucions necessàries per a evitar el despreniment de les parets i es cuidarà especialment la neteja del fons de l'excavació, acabada aquesta i immediatament abans de l'abocament del formigó.

La formigonada es farà de manera contínua, amb canonada sempre parcialment submergida en el formigó, o discontínua, mitjançant un dispositiu especial que es "clavarà" en el formigó fresc per a descarregar en el seu interior la massa corresponent a una capa. La intubació es retirarà al mateix temps que es formigoni el puntal, i s'haurà de mantenir durant tot aquest procés un resguard d'almenys 3 m de formigó fresc per damunt de l'extrem inferior de la canonada recuperable.

- Puntals d'extracció, amb camisa perduda:

Si hi ha corrents subterranis capaços de produir la rentada del formigó i el tall del puntal o els terrenys són susceptibles de patir deformacions degudes a la pressió lateral exercida pel formigó s'ha de considerar la possibilitat de deixar una camisa perduda.

El sistema d'excavació és el mateix que el descrit en l'apartat anterior. Realitzada l'excavació i abans de col·locar l'armadura i formigonar el puntal, s'introduirà, dins de la intubació, la camisa perduda, que se situarà en la posició prevista en projecte. Es mantindrà suspesa des de la boca de la perforació fins a l'acabament de les operacions de formigonada.

- Puntals perforats sense intubació, amb llots tixòtrops:

La perforació es farà utilitzant llots tixòtrops per a l'estabilització de les parets del trepant i per a facilitar l'evacuació dels materials fins. Els llots de perforació seguiran les especificacions quant a densitat, viscositat mesurada en con Marsh, etc., descrites en la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 i en la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.

Durant la perforació, se substituiran totalment o parcialment els llots sempre que alguna de les seves propietats variï respecte a la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

Acabada la perforació i abans de col·locar l'armadura, s'efectuarà una neteja de fons del trepant per a eliminar els materials solts i detritus de la perforació que s'hi hagin dipositat.

La formigonada es realitzarà de manera contínua, sota els llots, de manera que, en injectar el formigó en el fons, aquests es desplacin cap amunt. En el procés de formigonada s'ha d'assegurar que la docilitat i fluïdesa del formigó es manté durant tot el procés de formigonada, per a garantir que no es produeixin fenòmens d'embossos en el tub Tremie, o bosses de formigó segregat o barrejat amb el llot de perforació. La canonada de formigonada anirà introduïda sempre 4 m com a mínim dins del formigó anteriorment abocat.

- Puntals barrinats, sense intubació:

L'apuntalament del terreny la produeix el mateix element d'excavació (barrina o hèlice contínua). Quan s'hagi aconseguit el fons, el formigó es col·locarà sense invertir el sentit de la barrina i en un moviment d'extracció de l'útil de perforació. L'armadura del pilotatge s'introduirà després, clavant-la en el formigó encara fresc fins a aconseguir la profunditat de projecte, que serà com a mínim de 6 m o 9 diàmetres.

És adequat en terrenys secs i coherents, però no s'autoritzarà quan el terreny sigui inestable i hagi de fer-se la perforació sota el nivell freàtic.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Es tindrà cura especialment amb la neteja del fons del trepant i la paret d'aquest abans de procedir a col·locar de les armadures i a abocar el formigó, amb la finalitat de garantir que no es produeixin despreniments de les parets durant aquests treballs.

El formigó es realitzarà en sec i de manera contínua.

- Puntals barrinats, amb barrina contínua:

La barrina contínua s'introduirà en el terreny a rotació fins a aconseguir la profunditat prevista en una sola operació.

Es procedirà llavors, simultàniament a l'extracció de la barrina amb les terres allotjades en aquesta, a la formigonada per bombament a través del tub central d'aquesta. Durant l'extracció de la barrina, el formigó bombat es mantindrà en contacte amb l'extrem inferior de la barrina.

Quan s'hagi formigonat el puntal en sec, o sota aigua de manera contínua, es procedirà a la col·locació de l'armadura dins del formigó fresc, i es podrà utilitzar per a això un vibrador acoblat.

Durant el procés de formigonada, s'haurà de combinar adequadament la velocitat d'ascensió de la barrina, el cabal de la formigonada i la pressió a la qual aquest es realitzi, amb la finalitat d'evitar talls o estriccions del fust del puntal o sobreseccions i excessos de formigó inútils.

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.1, no han de fer-se puntals de barrina contínua, si hi hagués capes de terreny inestable amb un gruix major que tres vegades el diàmetre del puntal llevat que pugui demostrar-se mitjançant puntals de prova que l'execució és satisfactòria o s'executin puntals amb registre continu de paràmetres i tub telescòpic de formigonada que n'asseguri la continuïtat estructural; si són puntals aïllats, llevat que s'asseguri la continuïtat estructural del puntal mitjançant un registre continu de paràmetres de perforació i formigonada; si són puntals inclinats més de 6º, llevat que es controli la direcció de la perforació i la col·locació de les armadures; si treballen a tracció, llevat que es pugui garantir l'armat en tota la seva longitud i el recobriment de l'armadura; tampoc si estan en zona sísmica.

· 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 l'apartat 5.4.3, del CTE DB SE C i la normativa vigent:

Posició dels puntals a nivell de la plataforma de treball:

$e < e_{max} = 0{,}1 \cdot D_{eq}$, per a puntals amb $D_{eq} \leq 1{,}5$ m;

$e < e_{max} = 0{,}15$ m, per a puntals amb $D_{eq} > 1{,}5$ m;

Sent $D_{eq}$ el diàmetre equivalent del puntal i e, la desviació en planta de l'eix del puntal, mesurada a nivell de les plataformes de treball.

Inclinació:

$i < i_{max} = 0{,}02$ m/m, per a $\theta \leq 4º$;

$i < i_{max} = 0{,}04$ m/m, per a $\theta > 4º$;

Sent $\theta$ l'angle que forma, en projecte, l'eix del puntal amb la vertical.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Desviació en planta del centre de gravetat de la cara superior d'un puntal: ±100 mm per a control d'execució normal i ±50 mm per a control d'execució intens.

Desviació en el nivell de la cara superior d'un puntal, una vegada escapçat: -60 mm, +30 mm.

Desviació en el diàmetre Deq de la secció del puntal: +0,1 Deq ≤100 mm; -20 mm.

Abans del començament dels treballs es podran establir, si és necessari, toleràncies més estrictes que les anteriors.

Per a mesurar les desviacions d'execució es considerarà que el centre del puntal és el centre de gravetat de les armadures longitudinals, o, per als no armats, el centre del major cercle inscrit en la secció del cap del puntal.

Si no es respecten, el constructor sol·licitarà a la direcció facultativa les actuacions pertinents.

· Condicions d'acabament

S'eliminarà de la part superior del puntal el formigó contaminat o de menor qualitat a la prescrita fins a aconseguir el formigó sa. Aquesta operació d'escapçat es durà a terme únicament quan el formigó hagi endurit prou. Després de l'escapçat, els puntals sobreeixiran del terreny una longitud tal que permeti un encast del formigó de 5 cm, com a mínim, en el fermament.

Control d'execució, assaigs i proves

· Control d'execució

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 comprovacions per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.2.1, durant l'execució es consideren adequats els controls següents:

- Replantejament:

Comprovació de cotes entre eixos principals de fonamentació.

Plataforma de treball: cota, anivellament, grandària i estabilitat.

Posició i inclinació del puntal.

Disposició dels puntals de cada grup. Eixos de puntals.

Ordre d'execució dels puntals. Espentes locals en puntals de clavament.

- Excavació:

Amb broquet.

Condicions i dimensions d'eines i entubaments. Condicions de seguretat.

Avanç de l'excavació: característiques del terreny, profunditat aconseguida, temps, etc.

Velocitat de l'excavació.

Nivell de l'aigua i estabilitat de la perforació.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Reconeixement d'estrats i canvis de terreny.

Profunditat del puntal d'acord amb el projecte.

Grandària, inclinació de les parets i alineació de l'engrandiment.

Neteja superficial del fons.

Presència d'aigua en el fons.

- Llot:

Subministrament i emmagatzematge.

Nivell del llot en la perforació.

Manteniment de les propietats dels llots: densitat, consistència, alcalinitat, pèrdua de fluid, contingut d'arena.

Recuperació correcta dels llots. Equip.

Abocament controlat de residu (dilució).

- Armadures:

Tipus, longituds, dimensions, diàmetres, etc.

Confecció de les gàbies: dimensions, distàncies entre armadures longitudinals i transversals, lligats, entroncaments, rigidesa.

Separadors: material, grandària, quantitat, distribució.

Col·locació de les gàbies, tubs o perfils d'armat.

Encast de tubs per a assaigs sònics i de dispositius de control: posició, profunditat, connexions amb la gàbia, protecció durant la col·locació i durant la formigonada.

- Control del formigó i de la formigonada:

Tipus de formigó. Consistència. Grandària màxima. Agressivitat.

Temperatura ambient i temperatura de formigonada.

Període de treballabilitat.

Volum de formigó utilitzat (pèrdues).

Formigonada en sec o submergit.

Condicions del tub Tremie: neteja, estanquitat, compatibilitat amb grandària de l'àrid, etc.

Formigonada ininterrompuda: absència de juntes. Duració de la formigonada.

Incidències en la formigonada: pujada d'armadures.

- Escapçat de puntals:

Longitud d'escapçat.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Control de danys en el puntal en demolir el seu cap.

Longitud suficient d'ancoratge d'armadures en el fermament.

- Toleràncies. Acceptació:

Tot puntal en el qual les armadures pugen apreciablement durant la formigonada, haurà de ser considerat defectuós, així com aquell en el qual les armadures descendeixin fins a perdre's dins del formigó ja buidat.

Tot puntal en el qual hi hagi una diferència apreciable en menys, o una gran diferència en més, entre el volum teòric de la formigonada i el realment usat es considerarà defectuós.

En el control d'abocament de formigó, al començament de la formigonada, el tub Tremie no podrà descansar sobre el fons, sinó que s'ha d'elevar uns 20 cm per a permetre l'eixida del formigó.

En els puntals de barrina contínua es consideren adequats els controls indicats en la norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 sobre les condicions i dimensions de l'hèlice, el cap tallant i l'obturador; el procés d'excavació; la profunditat d'excavació, l'estrat portant i la formigonada. Quan aquests puntals s'executin amb instrumentació, es controlaran en temps real els paràmetres de perforació i de formigonada, i permetran conèixer i corregir instantàniament les possibles anomalies detectades.

- El constructor realitzarà un comunicat d'execució per puntal. Aquest comunicat contindrà, almenys, les dades següents:

Data d'execució. Localització en obra. Ordre de perforació.

Dades del puntal: identificació, tipus, diàmetre, punt de replantejament, profunditat, etc.

Longitud d'intubació, en cas de ser entubat.

Valors de les cotes: del terreny, del cap del puntal, de l'armadura, de la intubació, etc.

Tipus de terreny travessats: comprovació amb el terreny considerat originalment.

Nivell/s freàtic/s.

Armadures: tipus, longituds, dimensions, etc.

Formigons: tipus, característiques, consistència, grandària màxima, agressivitat, etc.

Temps: de perforació, de col·locació d'armadures, de formigonada.

Observacions: qualsevol incidència durant les operacions de perforació i formigonada.

· Assaigs i proves

Els assaigs de puntals es poden realitzar per a:

estimar els paràmetres de càlcul;

estimar la capacitat portant;

provar les característiques resistent-deformacionals en el rang de les accions especificades;

comprovar el compliment de les especificacions;



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

provar la integritat del puntal.

Els assaigs de puntals poden ser:

assaigs de càrrega estàtica (per escalons de càrrega, a velocitat de penetració constant);

assaigs de càrrega dinàmica o d'alta deformació;

assaigs d'integritat per a verificar la continuïtat del fust del puntal i la resistència mecànica del formigó (transparència sònica, impedància mecànica, sondejos mecànics al llarg del puntal);

assaigs de control (perforació del formigó per a obtenció de testimonis, d'inclinació per a verificar la verticalitat del puntal).

En els puntals de barrina contínua es podrà realitzar un registre continu de paràmetres.

El nombre d'assaigs no ha de ser inferior a 1 per cada 20 puntals, excepte en el cas de puntals aïllats amb diàmetres entre 45 i 100 cm, que no ha de ser inferior a 2 per cada 20 puntals. En puntals aïllats de diàmetre superior a 100 cm no ha de ser inferior a 5 per cada 20 puntals.

Convé que els assaigs de càrrega estàtica i dinàmica no s'efectuïn fins que passi un temps suficient, que tingui en compte els augments de resistència del material del puntal, així com l'evolució de la resistència dels sòls deguda a les pressions intersticials.

Conservació i manteniment

Quan es prevegi, durant l'execució de l'obra, alguna modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes en els grups de puntals, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa.

Així mateix, si durant l'execució de l'obra s'observa alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, s'estudiarà per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, en el cas de ser imputable a la fonamentació, els reforços o recalçaments que hagin de fer-se.

Amb temperatura ambient inferior a 3 °C i en disminució, caldrà protegir contra les gelades els caps dels puntals acabats de formigonar.

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 S0 mesurat sobre una longitud $5,65\times\sqrt{S0}$ 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 cp, 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

· 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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:

a. 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.
b. 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.
c. 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m2min. 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. Cobertes planes
Descripció
Descripció

De tipus de cobertes planes, en podem trobar:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Coberta transitable no ventilada, convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinada, trànsit per als vianants o trànsit de vehicles.

- Coberta enjardinada, la protecció pesada de la qual està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, i no és ventilada.

- Coberta no transitable no ventilada, convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina autoprotegida. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.

- Coberta transitable, ventilada i amb paviment fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, i es recomana el 3% en cobertes destinades al trànsit per als vianants.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre quadrat de coberta, totalment acabada, mesurada en projecció horitzontal, incloent-hi sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes d'impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), incloent-hi els cavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta enjardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació; no inclou sistema de reg.
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 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat e,, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica cp, 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 han de disposar dels elements següents:

- Sistema de formació de pendents:

Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització de gruix comprès entre 2 i 3 cm. de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida estabilitzada superficialment amb lletada de ciment; amb morter de ciment (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 19.1).

En coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir de barandats constituïts per peces prefabricades o rajoles (barandats de sostremort), superposats de plaques d'argila cuita encadellades o de rajoles buides.

Ha de tenir prou de cohesió i estabilitat, i una constitució adequada per a la recepció o fixació de la resta de components.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la làmina impermeabilitzant.

Es comprovarà el dosatge i densitat.

- Barrera contra el vapor, en el seu cas (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4.1):

Poden establir-se'n de dos tipus:

- Les de baixes prestacions: film de polietilè.

- Les d'altes prestacions: làmines auxiliars o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM. També poden emprar-se'n d'altres recomanades pel fabricant de la làmina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 3):

Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre i llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extrudit, poliuretà, perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc. L'aïllant tèrmic ha de tenir prou de cohesió i una estabilitat per a proporcionar al sistema la solidesa necessària davant de sol·licitacions mecàniques. Les principals condicions que se li exigeixen són: estabilitat dimensional, resistència a les xafades, imputrescibilitat, baixa higroscopicitat i mínima absorció d'aigua en cas de ser col·locat en cobertes invertides.

S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica declarada menor que 0,06 W/mK a 10 °C i una resistència tèrmica declarada major que 0,25 m2K/W.

El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE DB HE 1.

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. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.

- Capa d'impermeabilització (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4):

La impermeabilització pot ser de làmines de betum modificat i bituminosos modificats; de poli (clorur de vinil) plastificat; d'etilè propilè diè monòmer, etc.

Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible.

- Capa separadora:

Hauran d'utilitzar-se quan hi hagi incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants o alteracions dels primers quan s'instal·len els segons. Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, polipropilè o films de polietilè.

Capa separadora antiadherent: pot ser de feltre de fibra de vidre, o de feltre orgànic saturat. Quan hi hagi risc d'un especial punxonament estàtic o dinàmic, aquesta haurà de ser també antipunxonant. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser de geotèxtil de polièster, de geotèxtil de polipropilè, etc.

Quan es busquin les dues funcions (dessolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonants no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

dessolidarització i la inferior antipunxonant (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable).

- Capa de protecció (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 8):

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics amb efectes repel·lents de les arrels, inclòs en el sistema d'impermeabilització. En les cobertes enjardinades la impermeabilització ha de ser resistent a la perforació d'arrels perquè les capes denominades antiarrels no ofereixin hermeticitat davant de les arrels, sinó que únicament dificultin a curt termini la perforació.

Capa drenant: grava i arena de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes i arena de riu amb granulometria contínua, seca i neta i grandària màxima del gra 5 mm.

Complexos geosintètics o capes separadores en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: mescla formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, humus, arena de riu, bruc i torba. S'hi poden addicionar per a reduir pes fins a un 10% d'alleugeridors com poliestirè expandit en boles o vermiculita. Ha de ser un mitjà idoni per a la plantació prevista i garantir la filtració correcta d'aigua de pluges a llarg termini.

- Cobertes amb protecció de grava:

La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de piconament. La capa de grava ha d'estar neta i no tenir substàncies estranyes, i la seva grandària, compresa entre 16 i 32 mm. En corredors i zones de treball, es col·locaran lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzo, àrida rentada o altres, amb extradossat de poliestirè extrudit.

- Cobertes sense capa de protecció: la làmina impermeable serà de qualitat a la intempèrie i aguantarà la succió del vent.

- Cobertes amb paviment fix:

Rajoles rebudes amb morter, capa de morter, pedra natural rebuda amb morter, formigó, llamborda sobre llit d'arena, morter filtrant, aglomerat asfàltic o altres materials de característiques anàlogues.

- Cobertes amb paviment flotant:

Peces recolzades sobre suports, rajoles soltes amb aïllant tèrmic incorporat o altres materials de característiques anàlogues. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquest fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament.

- Cobertes amb capa de redolament:

Aglomerat asfàltic, capa de formigó, empedrat o altres materials de característiques anàlogues. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes.

- Sistema d'evacuació d'aigües: canalons, embornals, baixants, sobreeixidors, etc.

L'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplària com a mínim en



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obturar el baixant.

- Altres elements: morters, rajoles, peces especials de remat, etc.

Durant l'emmagatzematge i transport dels diferents components, se n'evitarà la deformació per incidència dels agents atmosfèrics o 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 formant les arreplegues sobre superfícies no contaminants i 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.

El forjat garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima, compatibilitat física amb els moviments del sistema i química amb els components de la coberta.

Els paraments verticals estaran acabats.

Els dos suports seran uniformes, estaran nets i no tindran cossos estranys.

• Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Incompatibilitats de les capes d'impermeabilització:

S'evitarà el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, greixos, dissolvents en general i especialment amb els seus dissolvents específics.

Quan el sistema de formació de pendents sigui l'element que serveix de suport a la capa d'impermeabilització, el material que el constitueix ha de ser compatible amb el material impermeabilitzant i amb la forma d'unió de l'impermeabilitzant a aquest.

No s'utilitzaran en la mateixa membrana d'impermeabilització materials a base de betums modificats i no modificats.

No s'utilitzarà en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastòmer (APP) que no siguin específicament compatibles amb aquestes.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, llevat que el PVC estigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt.

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat, betums asfàltics i les escumes rígides de poliestirè o les escumes rígides de poliuretà.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, l'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi.

- Capa separadora:

Per a la funció de dessolidarització s'utilitzaran productes no permeables a la lletada de morters i formigons.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, les cobertes han de disposar de capa separadora en les situacions següents: sota l'aïllant tèrmic, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles; sota la capa d'impermeabilització, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits.

Quan l'aïllant tèrmic estigui en contacte amb la capa d'impermeabilització, els dos materials han de ser compatibles; en cas contrari, ha de disposar-se una capa separadora entre aquests.

Procés d'execució

· Execució

- En general:

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 una vegada fets els treballs hi ha aquestes condicions, es revisaran i asseguraran les parts realitzades. Amb temperatures inferiors a 5 °C es comprovarà si poden dur-se a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar-hi. Es protegiran els materials de coberta en la interrupció en els treballs. Els baixants es protegiran amb paragravetes per a impedir-ne l'obstrucció durant l'execució del sistema de pendents.

- Sistema de formació de pendents:

El pendent de la coberta s'ajustarà a la que s'estableix en projecte (CTE DB HS 1, apartat 2.4.2).

En el cas de cobertes amb paviment flotant, la inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat); es rebaixarà al voltant dels embornals.

El gruix de la capa de formació de pendents estarà compresa entre 30 cm i 2 cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor i a fumerals de ventilació. Aquest gruix es rebaixarà al voltant dels embornals.

En el cas de cobertes transitables ventilades, el gruix del sistema de formació de pendents serà com a mínim de 2 cm. La cambra d'aire permetrà la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures a l'exterior, disposades de manera que es garanteixi la ventilació creuada. Per a tal fi se situaran les eixides d'aire 30 cm per damunt de les entrades, i es disposaran les unes i les altres enfrontades.

El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Barrera contra el vapor:

En cas que es prevegi en projecte, la barrera de vapor es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendents, ascendirà pels laterals fins a aconseguir la cota de la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empren làmines de baixes prestacions, no caldrà soldadura de cavalcaments entre peces ni amb la làmina impermeable. Si s'empren làmines d'altes prestacions, caldrà soldadura entre peces i amb la làmina impermeable.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.2, la barrera contra el vapor ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllant tèrmic.

S'aplicarà en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

- Capa separadora:

Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable.

En cobertes invertides, quan s'utilitzi feltre de fibra de vidre o de polièster, es disposaran peces simplement encavalcades sobre la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empri feltre de polièster o polipropilè per a la funció antiadherent i antipunxonant, aquest anirà tractat amb impregnació impermeable.

En el cas en què s'empri la capa separadora per a ventilació, aquesta quedarà oberta a l'exterior en el perímetre de la coberta, de tal manera que s'asseguri la ventilació creuada (amb obertures en el plafó o per interrupció del mateix paviment fix i de la capa de ventilació).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:

Es col·locarà de manera contínua i estable, segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.3.

- Capa d'impermeabilització:

Abans de rebre la capa d'impermeabilització, el suport complirà les condicions següents: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que s'hi col·locaran damunt, superfície neta i mancada de partícules soltes, llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada (sec en superfície i massa). Els paraments als quals ha d'entregar-se la impermeabilització han de preparar-se amb esquerdejat mestrejat i remolinat per a assegurar l'adherència i estanquitat de la junta.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.4, les làmines es col·locaran en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

S'interromprà l'execució de la capa d'impermeabilització en cobertes banyades o amb vent fort.

La impermeabilització es col·locarà en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Les diferents capes d'impermeabilització es col·locaran en la mateixa direcció i a tapajuntes. Els cavalcaments quedaran a favor del corrent d'aigua i no quedaran alineats amb els de les fileres contigües.

Quan la impermeabilització sigui de betums modificats i el pendent sigui major de 15%, s'utilitzaran sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%,



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

s'usaran sistemes adherits, sistemes fixats mecànicament o fins i tot no adherits si van posteriorment arenats.

Si es vol independitzar l'impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport, s'usaran sistemes no adherits. Quan s'usin sistemes no adherits s'emprarà una capa de protecció pesada.

Quan la impermeabilització sigui amb policlorur de vinil plastificat, o qualsevol producte impermeable sintètic, si la coberta no té protecció, s'usaran sistemes adherits o fixats mecànicament.

Es reforçarà la impermeabilització sempre que es trenqui la continuïtat del recobriment. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides.

La capa d'impermeabilització quedarà dessolidaritzada del suport i de la capa de protecció, només en el perímetre i en els punts singulars.

L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant.

- Capa de protecció:

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: se'n col·locarà que arribi fins a la part superior de la capa de terra.

Capa drenant: la grava tindrà una grossària mínima de 5 cm, servirà com a primera base de la capa filtrant; aquesta serà a base d'arena de riu, tindrà una grossària mínima de 3 cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat (línies fixes de subministrament d'aigua per a reg, etc.) hauran d'estendre's preferentment per les zones perimetrals, evitant el seu pas pels faldars. En els regs per aspersió les conduccions fins als ruixadors s'estendran per la capa drenant. Pot ser substituïda per un geosintètic en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: la profunditat de terra vegetal estarà compresa entre 20 i 50 cm. Les espècies vegetals que necessiten una major profunditat se situaran en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i amb portaments que no superen els 6 m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies enjardinades poden realitzar-se amb arena en una profunditat igual a la de la terra vegetal, i se separarà d'aquesta per elements com murets de pedra rajola o lloses de pissarra.

- Cobertes amb protecció de grava:

La capa de grava serà en qualsevol punt de la coberta d'un gruix que garanteixi la protecció permanent del sistema d'impermeabilització davant de la insolació i altres agents climàtics i ambientals. El gruix no podrà ser menor de 5 cm i estarà en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, tenint en compte que les cantonades aniran més arenades que les zones de vora i aquestes més que la zona central. Quan la làmina vagi fixada en el seu perímetre i en les seves zones centrals de ventilacions, ampits, racons, etc., es podrà admetre que l'arenat perimetral sigui igual que el central. Pel que fa a les condicions com a llast, pes de la grava i, en conseqüència, el seu gruix, estaran en funció de la forma de la coberta i de les instal·lacions que s'hi situen. Es disposaran corredors i zones de treball que permetin el trànsit sense alteracions del sistema.

- Cobertes amb paviment fix:

S'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran de disposar-se coincidint amb les juntes de la coberta; en el perímetre exterior i interior de la coberta i en les trobades amb paraments



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

verticals i elements passants; en quadrícula, situades a 5 m com a màxim en cobertes no ventilades, i a 7,5 m com a màxim en cobertes ventilades, de manera que les dimensions dels panys entre les juntes guarden com a màxim la relació 1:1,5.

Les peces aniran col·locades sobre solera de 2,5 cm, com a mínim, estesa sobre la capa separadora. Per a fer les juntes entre peces s'emprarà material d'unió, evitant la col·locació a os.

- Cobertes amb paviment flotant:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.3, les peces recolzades sobre suports en paviment flotant hauran de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles hauran de col·locar-se amb junta oberta.

Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per les juntes obertes, el flux d'aigua de pluja cap al plànol inclinat d'escolament, de manera que no es produeixin entollaments. Entre el sòcol de protecció de la làmina en els plafons perimetrals o altres paraments verticals i les rajoles es deixarà un buit d'almenys 15 mm.

- Cobertes amb capa de trànsit:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.4, quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim de la capa d'aglomerat haurà de ser 8 cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter disposada sobre la impermeabilització, haurà d'interposar-se una capa separadora per a evitar l'adherència de 4 cm de gruix com a màxim i armada de tal manera que se n'eviti la fissuració.

Les solucions amb impermeabilització líquida estaran d'acord amb ETAG 033.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

Els embornals se situaran preferentment centrats entre els vessants o faldars per a evitar pendents excessius; en tot cas, separats almenys 50 cm dels elements sobreïxents i 1 m dels racons o cantonades.

La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb peça especialment concebuda i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus d'impermeabilització de què es tracti. Els embornals estaran dotats d'un dispositiu de retenció dels sòlids i tindran elements que sobreïxin del nivell de la capa de formació de pendents a fi de minorar el risc d'obturació.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.4, l'element que serveix de suport de la impermeabilització haurà de rebaixar-se al voltant dels embornals o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització haurà de prolongar-se 10 cm com a mínim per damunt de les ales de l'embornal. La unió de l'impermeabilitzant amb l'embornal o el canaló haurà de ser estanca. La vora superior de l'embornal haurà de quedar per davall del nivell d'escolament de la coberta. Quan l'embornal es disposi en un parament vertical, haurà de tenir secció rectangular. Quan es disposi un canaló la seva vora superior haurà de quedar per sota del nivell d'escolament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport.

Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desaigües.

- Elements singulars de la coberta.

- Accessos i obertures:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.9, els que estiguin situats en un parament vertical hauran de fer-se d'una de les formes següents:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Disposant un desnivell de 20 cm d'altura com a mínim per damunt de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15 cm com a mínim per damunt d'aquest desnivell.

Disposant-los reculats respecte del parament vertical 1 m com a mínim.

Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta hauran de fer-se disposant al voltant del buit un ampit impermeabilitzat d'una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta.

- Juntes de dilatació:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran d'afectar les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes hauran de ser romes, amb un angle de 45° i l'amplària de la junta serà major que 3 cm.

La distància entre les juntes de coberta haurà de ser com a màxim 15 m.

La disposició i l'ample de les juntes estarà en funció de la zona climàtica; l'ample serà major de 15 mm.

La junta s'establirà també al voltant dels elements sobreïxents.

Les juntes de dilatació del paviment se segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, i abans s'haurà netejat o escatat si calgués dels cantells de les rajoles.

En les juntes haurà de col·locar-se un segellant disposat sobre un reble introduït en l'interior. El segellament haurà de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta.

- Trobada de la coberta amb un parament vertical i punts singulars emergents:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.2, la impermeabilització haurà de prolongar-se pel parament vertical fins a una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta. La trobada ha de realitzar-se arredonint-se o axamfranant-se en el cas de làmines de betum modificat, líquids i morters. Per a impermeabilitzacions sintètiques tipus PVC, TPO o EPDM no resulta necessari. Els elements passants hauran de separar-se 50 cm com a mínim de les trobades amb els paraments verticals i dels elements que sobreïxin de la coberta.

Perquè l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització ha de realitzar-se d'alguna de les maneres següents:

Mitjançant regata de 3 x 3 cm com a mínim, en la qual ha de rebre's la impermeabilització amb morter al biaix.

Mitjançant una reculada amb una profunditat major que 5 cm, l'altura del qual, per damunt de la protecció de la coberta, sigui major que 20 cm.

Mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya almenys en la seva part superior per al segellament.

Quan es tracti de cobertes transitables, a més del que s'ha dit anteriorment, la làmina quedarà protegida de la intempèrie en el seu lliurament als paraments o punts singulars (amb banda de terminació autoprotegida), i del trànsit per un sòcol.

- Trobada de la coberta amb la vora lateral:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.3, haurà de realitzar-se prolongant la impermeabilització 5 cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10 cm.

- Sobreeixidors:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.5, en les cobertes planes que tinguin un parament vertical que les delimiti en tot el perímetre, es disposaran sobreeixidors quan hi hagi un sol baixant en la coberta, quan es prevegi que, si s'obtura un baixant, l'aigua acumulada no pugui evacuar per altres baixants o quan l'obturació d'un baixant pugui produir una càrrega en la coberta que en comprometi l'estabilitat.

El sobreeixidor haurà de disposar-se a una altura intermèdia entre el punt més baix i el més alt del lliurament de la impermeabilització al parament vertical. El sobreeixidor ha de sobreeixir 5 cm com a mínim de la cara exterior del parament vertical i disposar-se amb un pendent favorable a l'evacuació.

- Trobada de la coberta amb elements passants:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.6, l'ancoratge d'elements haurà de realitzar-se d'una de les maneres següents:

Sobre un parament vertical per damunt del remat de la impermeabilització.

Sobre la part horitzontal de la coberta de manera anàloga a l'establida per a les trobades amb elements passants o sobre una bancada que s'hi recolzi.

- Racons i cantonades:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.8, hauran de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats in situ fins a una distància de 10 cm com a mínim des del vèrtex format pels dos plans que conformen el racó o la cantonada i el pla de coberta.

· 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:

- Sistema de formació de pendents: adequació a projecte.

Juntes de dilatació: respecten les de l'edifici.

Juntes de coberta: distanciades menys de 15 m.

Preparació de la trobada de la impermeabilització amb parament vertical, segons projecte (regata, reculada, etc.), amb el mateix tractament que el faldó.

Suport de la capa d'impermeabilització i la seva preparació.

Col·locació de cassoletes i preparació de juntes de dilatació.

- Barrera de vapor, en el seu cas: continuïtat.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Aïllant tèrmic:

Col·locació correcta de l'aïllant, segons especificacions del projecte. Gruix. Continuïtat.

- Ventilació de la cambra, en el seu cas.

- Impermeabilització:

Replantejament, segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines.

Elements singulars: cavalcaments i lliuraments de la làmina impermeabilitzant.

- Protecció de grava:

Gruix de la capa. Tipus de grava. Exempta de fins. Grandària entre 16 i 32 mm.

- Protecció de rajoles:

Rajoles rebudes amb morter, comprovació de la humitat del suport i de la rajola i dosatge del morter.

Rajoles ceràmiques rebudes amb adhesius, comprovació que el suport i la rajola estiguin secs i que l'adhesiu sigui idoni.

Amplària de juntes entre rajoles segons material d'unió. Rebaves. Anivellament. Planitud amb regla de 2 m. Rejuntada. Junta perimetral.

· Assaigs i proves

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat consistirà en una inundació de la coberta fins a aconseguir, almenys, un nivell de dos centímetres per damunt de qualsevol punt de la seva superfície en la unitat d'inspecció a provar.

Quan la unitat d'inspecció a provar no és completament inundable, però sí en més d'un 80% de la superfície, s'utilitzarà el reg com a complement. També serà aplicable quan la unitat d'inspecció inclogui punts singulars no submergits durant les proves efectuades mitjançant inundació parcial o completa. L'àrea no submergida de la coberta i/o els punts singulars no submergits es provaran mitjançant reg continu.

Conservació i manteniment

Quant la coberta estigui acabada, no es rebran sobre aquesta elements que la perforen o en dificulten 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 feren mesuraments in situ per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, es realitzaran 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. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i les 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. Façanes i particions

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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. Façanes industrialitzades
5.4.1. Façanes de plafons lleugers
Descripció
Descripció

Tancament d'edificis constituït per elements lleugers opacs o transparents fixats a una estructura auxiliar ancorada a l'estructura de l'edifici, on la fusteria pot quedar vista o oculta.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície de mur executat (estructura, plafons, envidrament), incloent-hi o no l'estructura auxiliar fins i tot peces especials d'ancoratge, segellament 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, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes usats 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, si és el cas, densitat ρ i calor específica cp, 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 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. Els aïllants dels elements opacs o plafons usats 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.

- Bases de fixació en els forjats:

Estaran constituïdes per perfil d'acer amb un gruix mínim de galvanització per immersió de 4 micres. Així mateix, portaran soldades un mínim de dues patilles d'ancoratge i es disposaran uniformement repartides. Aniran proveïdes dels elements necessaris per a l'acoblament amb l'ancoratge.

- Ancoratges:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Estaran constituïts per perfil d'acer amb un gruix mínim de galvanització per immersió de 40 micres. Així mateix, aniran proveïts dels elements necessaris per a l'acoblament amb la base de fixació, de manera que permeti el reglatge dels elements del mur cortina en les dues direccions laterals, i una altra de normal a aquest. Absorbiran els moviments de dilatació de l'edifici.

- Estructura auxiliar:

Hi ha dos sistemes: muntants verticals i travessers horitzontals, o únicament muntants verticals. Els muntants i travessers no presentaran deformacions ni garsejaments, l'aspecte superficial estarà exempt de ratlles, colps o bonys i els talls seran homogenis. Anirà proveït dels elements necessaris per a l'acoblament amb els ancoratges, travessers o plafons complets i amb els muntants superior i inferior. Els muntants portaran en els extrems els elements necessaris per a l'acoblament amb els plafons i vindran protegits superficialment contra els agents corrosius.

Els travessers i muntants podran ser de:

Alumini, de gruix mínim 2 mm.

Acer conformat, de gruix mínim 0,80 mm.

Acer inoxidable, de gruix mínim 1,50 mm.

PVC, etc.

Els perfils seran amb trencament de pont tèrmic o sense.

Les bases de fixació, l'ancoratge i l'estructura auxiliar hauran de tenir la resistència suficient per a suportar el pes dels elements del mur cortina separadament, planta per planta.

- Sistema de fixació del vidre:

La fixació del vidre a l'estructura portant es podrà aconseguir per dues tècniques diferents:

Fixació mecànica mitjançant peces metàl·liques i forats practicats al vidre.

Envidrament estructural: fixació elàstica amb adhesius, generalment silicones d'alt mòdul.

- Envidrament (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 7.4):

En cas que la fixació a l'estructura portant sigui mecànica, el vidre haurà de ser obligatòriament temperat.

En cas d'envidrament estructural, el vidre podrà ser monolític o amb cambra d'aire, recuit, temperat, laminar, incolor, de color i amb capes selectives, siguin reflectores o sota emissives.

En ampits sempre seran vidres temperats.

L'envidrament sempre portarà un tractament de vores, com a mínim cantell arenat.

- Elements opacs de tancament:

Al seu torn estaran constituïts per una placa exterior i una altra d'interior (d'acer, alumini, coure, fusta, vidre, zinc, etc.), amb un material aïllant intermedi (llana mineral, poliestirè expandit, poliestirè extrudit, poliuretà, etc.).

Els elements opacs seran resistents a l'abrasió i als agents atmosfèrics.

- Junta preformada d'estanquitat: podrà ser de policloropropé, de PVC, etc.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Producte de segellament: podrà ser de tipus Thiokol, silicones, etc.

- Plafons (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 19.9):

El plafó se subministrarà amb el seu sistema de subjecció a l'estructura de l'edifici, que en garantirà, una vegada col·locat el plafó, l'estabilitat, així com la resistència a les sol·licitacions previstes.

El plafó podrà ser d'un material homogeni (plàstic, metàl·lic, etc.), o ben compost de capa exterior de tipus plàstic o metàl·lic (acer, alumini, acer inoxidable, fusta, material sintètic, etc.), capa intermèdia de material aïllant/absorbent i una làmina interior de material plàstic, metàl·lic, fusta, etc.

Els cantells del plafó presentaran la forma adequada i/o se subministrarà amb els elements accessoris necessaris perquè les juntes resultants de la unió entre plafons i d'aquests amb els elements de la façana, una vegada segellades i acabades siguin estanques a l'aire i a l'aigua i no donin lloc a ponts tèrmics.

El material que constitueixi l'aïllament tèrmic podrà ser escuma rígida de poliuretà (PUR) o poliisocianurat (PIR), poliestirè extrudit (XPS), poliestirè expandit (EPS), llana mineral, etc.

En cas de plafons d'acer aquest portarà algun tipus de tractament com a prelacatge, galvanització, etc.

En cas de plafons d'alumini, el gruix mínim de l'anoditzat serà de 20 micres en exteriors i 25 micres en ambient marí. En cas d'anar lacatges, el gruix mínim del lacatge serà de 80 micres.

- Sistema de subjecció:

Quan la rigidesa del plafó no permeti un sistema de subjecció directe a l'estructura de l'edifici, el sistema inclourà elements auxiliars com a corretges en Z o C, perfils intermedis d'acer, etc., a través dels quals es farà la fixació.

S'indicaran les toleràncies que permet el sistema de fixació, d'aplomat entre l'element de fixació més ixent i qualsevol altre, i de distància entre plans horitzontals de fixació.

Els elements metàl·lics que comprenen el sistema de subjecció quedaran protegits contra la corrosió.

El sistema de fixació del plafó a l'estructura secundària podrà ser vist o ocult mitjançant clips, caragols autoroscants, etc.

- Juntes: les juntes entre plafons podran ser al màxim, o mitjançant perfils, etc.

- Productes de segellament (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 9): podrà ser mitjançant productes pastosos o bé perfils preformats.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el CTE D'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.

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

· Condicions prèvies: suport

Durant l'execució dels forjats s'asseguraran en la cara superior, inferior o en el cantell un nombre de bases de fixació i quedaran encastades, aplomades i anivellades.

Abans de col·locar l'ancoratge, es comprovarà que els desnivells màxims dels forjats són menors de 25 mm i que l'afonament entre cares de forjats en façana no és major de 10 mm.

En la vora del forjat inferior es marcaran els eixos de modulació passant-los mitjançant ploms a les successives plantes.

· 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'haurà 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.

Quan l'estructura auxiliar del mur cortina no estigui preparada per a rebre directament l'element de tancament, aquest es col·locarà amb fusteria.

Els adhesius seran silicones de tres tipus segons els materials a enllaçar:

Silicona per a unió vidre-vidre en la fabricació del doble vidre.

Silicona per a la unió vidre-metall en la fixació del vidre al marc suport.

Silicona d'estanquitat per al segellament de les juntes entre vidres.

Els elements auxiliars (falques, obturadors, etc.) que intervinguin en el muntatge seran compatibles entre si i amb els segelladors i adhesius.

Es tindrà en compte les característiques particulars de cada producte vitri i la seva compatibilitat amb la resta de materials. En el cas d'envidrament estructural es podrà usar qualsevol tipus de vidre a excepció del vidre armat.

Procés d'execució

· Execució

Els ancoratges es fixaran a les bases de fixació de manera que permeti el reglatge del muntant una vegada col·locat.

Es col·locaran els muntants en la façana unint-los als ancoratges per la part superior, per permetre la regulació en les tres direccions, i aconseguir la modulació, aplomat i anivellament. En l'extrem superior del muntant s'acoblarà un casquet que permeti el suport amb el muntant superior. Entre els muntants quedarà una junta de dilatació que tindrà 2 mm/m, com a mínim.

Els travessers s'uniran als muntants per mitjà de casquets i altres sistemes. Entre el muntant i travesser, quedarà una junta de dilatació de 2 mm/m.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Es col·locarà l'element opac o transparent de tancament sobre el mòdul del tancament i s'hi fixarà mitjançant verguerons a pressió o altres sistemes.

Es col·locarà la junta preformada d'estanquitat al llarg dels encontres del tancament amb els elements d'obra gruixuda, així com en la unió amb els elements opacs, transparents i fusteries, de manera que asseguri l'estanquitat a l'aire i a l'aigua i permeti els moviments de dilatació.

El plafó complet s'unirà als muntants per casquets a pressió i angulars caragolats que permeten la dilatació, fent coincidir aquesta unió amb els perfils horitzontals del plafó.

Si és el cas, l'element de fusteria s'unirà per caragols amb juntes d'expansió o altres sistemes flotants a l'estructura auxiliar del tancament.

En cas d'envidrament estructural, l'encolada dels vidres als bastidors metàl·lics es farà sempre en taller climatitzat, mai en obra, per a evitar risc de brutícia o condensacions.

· 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

El producte de segellament s'aplicarà en tot el perímetre de les juntes a temperatura superior a 0 °C, i comprovant abans d'estendre'l que no hi ha òxids, pols, greix o humitat.

Control d'execució, assaigs i proves

· Control d'execució

Punts d'observació.

Condicions de no acceptació:

- Base de fixació:

L'afonament presenta variacions superiors a ±1 cm, o desnivells de ± 2,5 cm en 1 m.

- Muntants i travessers:

No hi ha casquets d'unió entre muntants.

L'afonament o desnivell presenta variacions superiors a ± 2%.

- Tancament:

No permeti moviments de dilatació.

La col·locació discontínua o incompleta de la junta preformada.

En el producte de segellament hi hagi discontinuïtat.

L'ample de la junta no quedi cobert pel segellador.

Fixació deficient de l'element de tancament.

· Assaigs i proves



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Prova de servei:

Estanquitat de draps de façana a l'aigua d'escolament.

Resistència de muntant i travesser: apareixen deformacions o degradacions.

Resistència de la cara interior dels elements opacs: es clevilla o degrada el revestiment o s'ocasionen deterioracions en l'estructura.

Resistència de la cara exterior dels elements opacs: hi ha deformacions, degradacions, clevills, deterioracions o defectes apreciables.

Conservació i manteniment

S'evitaran colps i rascades. No es recolzaran sobre el tancament elements d'elevació de càrregues o mobles, ni cables d'instal·lació de rètols, així com mecanismes de neteja exterior o qualssevol altres objectes que, en exercir un esforç sobre aquest, pugui danyar-lo.

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, seran fets 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 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 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.

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 farà amb aquests dispositius tancats.
5.4.2. Façanes de plafons pesats
Descripció
Descripció

Tancament d'edificis, sense funció estructural, constituït per elements prefabricats pesats ancorats a l'estructura de l'edifici.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície de tancament executat, incloent-hi plafons, juntes i segellament, fins i tot peces especials d'ancoratge i neteja posterior.

Metre lineal de rematada.
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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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, si és el cas, densitat ρ i calor específica cp, en compliment 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 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/m2. 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.

- Plafó:

El plafó de formigó podrà ser de tipus:

Massís, amb diferents acabats superficials.

Alleugerit amb blocs alleugerants.

Compost, format per dues capes de formigó i una intermèdia de material aïllant/absorbent.

De blocs de formigó o ceràmics.

El plafó presentarà les arestes definides i estarà exempt de fissures i forats que en puguin afectar les condicions de funcionalitat.

Els cantells del plafó presentaran la forma adequada perquè les juntes resultants de la unió entre plafons i d'aquests amb els elements de la façana, una vegada segellades i acabades, siguin estanques a l'aire i a l'aigua i no donen lloc a ponts tèrmics.

Serà capaç de resistir les sol·licitacions derivades del desemmotllament i alçament per a transport, del mateix transport, i de l'erecció i muntatge en obra.

Se subministrarà amb el sistema de subjecció a l'estructura de l'edifici, que garantirà, una vegada col·locat el plafó, l'estabilitat així com la resistència a les sol·licitacions previstes.

S'indicaran els coeficients de dilatació tèrmica i d'inflament, així com les toleràncies de fabricació i resistència tèrmica del plafó.

- Sistema de subjecció:

Garantirà la fixació del plafó a l'estructura de l'edifici, així com la resistència a les sol·licitacions de vent i variacions de temperatura.

Per al sistema de subjecció s'indicaran les toleràncies que permet, d'aplomat entre l'element de fixació més sortint i qualsevol altre de distància entre plans horitzontals de fixació.

Els elements metàl·lics que comprenen el sistema de subjecció quedaran protegits contra la corrosió.

- Juntes:

Quan el plafó constitueixi només la fulla exterior del tancament, podran adoptar-se cantells plans que donen lloc a juntes empalmades horitzontals i verticals.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Quan el plafó constitueixi el tancament complet, s'adoptarà preferentment entre plafons:

En cantells horitzontals, formes que donen lloc a juntes amb regruix i rebaix complementaris.

En cantells verticals, formes que donen lloc a juntes amb cambra de descompressió.

- Productes de segellament (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 9, 19):

Podran ser de productes pastosos (morters elàstics, morters de resines, etc.) o bé perfils preformats i gomes.

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

Durant l'execució dels forjats es rebran en la cara, superior, inferior o en el cantell un nombre de bases de fixació i quedaran encastades, aplomades i anivellades.

Abans de col·locar l'ancoratge, es comprovarà que els desnivells màxims dels forjats són menors de 25 mm i que l'afonament entre cares de forjats en façana no és major d'1 cm.

En la vora del forjat inferior es marcaran els eixos de modulació passant-los mitjançant ploms a les successives plantes.

· Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

Els adhesius seran silicones de tres tipus segons els materials a enllaçar:

Silicona per a unió vidre-vidre en la fabricació del doble vidre.

Silicona per a la unió vidre-metall en la fixació del vidre al marc suport.

Silicona d'estanquitat per al segellament de les juntes entre vidres.

Els elements auxiliars (falques, obturadors, etc.) que intervinguin en el muntatge seran compatibles entre si i amb els segelladors i adhesius.

Es tindrà en compte les característiques particulars de cada producte vitri i la compatibilitat amb la resta de materials. En el cas d'envidrament estructural es podrà usar qualsevol tipus de vidre a excepció del vidre armat.

Procés d'execució

· Execució



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

S'elevarà i situarà el plafó en façana. Una vegada presentats tots els plafons d'una planta o aquells que hi quedaran compresos entre elements fixos de la façana, se subjectarà el plafó, s'alinearà, anivellarà i aplomarà.

Es mesurarà l'ample de la junta en tot el perímetre, comprovant que correspon amb la indicada en projecte, i que aquesta és contínua.

Se subjectarà definitivament el plafó als elements de fixació que s'hauran previst ancorats a l'estructura de l'edifici.

Quan la solució de junta vertical sigui amb cambra de descompressió, s'impermeabilitzarà el cantell superior del plafó en una longitud no menor de 10 cm a cada costat de la junta, previ a la col·locació dels plafons superiors.

En el cas d'haver-hi rematades d'obra no industrialitzades, vegeu capítol «Façanes de peces d'argila cuita i de formigó».

· 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 de terminació

El producte de segellament s'aplicarà en tot el perímetre de les juntes per a garantir-ne l'estanquitat i acabat exterior, comprovant abans que aquestes estaran netes de pols, olis o greixos.

Control d'execució, assaigs i proves

· Control d'execució

Punts d'observació. Les condicions de no acceptació podran ser:

L'alineació i aplomat de plafons mesura en els cantells dels plafons presenta variacions superiors a la tolerància de fabricació més 2 mm.

Es comprovarà que la subjecció és la mateixa que l'especificada per la direcció facultativa.

L'ample de la junta vertical sigui inferior a l'ample mínim.

L'ample de la junta horitzontal sigui inferior a l'ample mínim.

Presència d'elements metàl·lics no protegits contra l'oxidació.

L'ample de la junta no quedi totalment tancat pel segellador. La presència de rebaves o despreniments.

En juntes amb cambra de descompressió el segellador s'ha introduït en la cambra i/o s'ha segellat la zona de comunicació d'aquesta amb l'exterior.

· Assaigs i proves

Estanquitat de pany de façana a l'aigua d'escolament.

Conservació i manteniment



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

S'evitaran colps i rascades. No es recolzaran sobre el tancament elements d'elevació de càrregues o mobles, ni cables d'instal·lació de rètols, així com mecanismes de neteja exterior o qualssevol altres objectes que, en exercir un esforç sobre aquest pugui danyar-lo.

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 d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018, 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.

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 realitzarà amb aquests dispositius tancats.

7. Revestiments i paviments
7.1. Revestiment de paraments
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/m².

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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 cp, 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/m².

- Aigua. Procedència. Qualitat.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 m². 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 m². 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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 cp, en compliment de la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmic.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m². 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 αm, en el cas de productes usats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà αm, podrà fer-se servir el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, αw.

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

· 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

7.2.2. 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 cp, 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/m2.

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.

7.2.6. 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 cp, que compleixi amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmic.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 m2 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».



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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;



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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/mm2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm2.

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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'emmotllament. 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/mm2).

b. Resistència última a tracció i límit elàstic de l'acer (armat o pretesat), (N/mm2).

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions inicials de tibament, en N/mm2; 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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm2.

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m3, 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/m3 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/mm2, 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/mm2).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m3, 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/mm2, 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/mm2).

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/m3, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2, 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/mm2).

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/m3, 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2, 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/mm2; 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/m2s, 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/m3; 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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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/mm2).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

e. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm2; 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/(m2 x s0,5)).

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/m3; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

k. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

l. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; densitat seca aparent; densitat seca absoluta; resistència a compressió; variació dimensional deguda a la humitat; absorció d'aigua; resistència de l'adherència a tallant; i resistència de l'adherència a flexió.

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

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Elements de formigó que s'assemblen a la pedra natural, mitjançant tècniques de modelat o de compressió, per a fàbriques de construcció per als quals els usos principals són murs de façana o exposats, tant portants com no portants en aplicacions d'edificació i obra civil. En les peces la dimensió major és ≤ 650 mm.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-5:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbrica de construcció. Part 5: Peces de pedra artificial. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%) i 4 per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de la categoria I).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2, 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/mm2; 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/m2•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/m3 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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/mm2 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/mm2 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/m2 x s0,5).

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/m3; i configuració, dimensions i toleràncies).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/mm2; ductilitat dels filferros longitudinals, categoria; característiques de límit elàstic dels filferros transversals, en N/mm2);

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 dL; gruix dB; 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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 dL; gruix dB; reducció de gruix a llarg termini; densitat aparent; reacció al foc del



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 dL; gruix dB; 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 dL; gruix dB; 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 FROOF: 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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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 FROOF: 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 FROOF sistema 3.

- Per a productes de la classe FROOF 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

* 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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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;Ctr) (dB) (valor declarat).

l. Transmitància tèrmica. Ow (W/(m2K) (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

n. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τv) (valor declarat).

o. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa (m3/hm2 o m3/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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 Rw (C;Ctr) (dB) (valor declarat).

k. Transmitància tèrmica. OD (W/(m2K) (valor declarat).

l. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τv) (valor declarat).

n. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa) m3/hm2 o m3/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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 OD i finestres OW.

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m3) densitat



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

HK0'1/20 (Gpa) duresa

E (Pa) mòdul de Young

μ (adimensional) coeficient de Poisson

fg,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

τv (adimensional) transmitància lluminosa

τe (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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/cm2 (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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m3 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m3 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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: Cw/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: Cwc /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: Cwd /i la longitud de penjada de la teula: l1 (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: Cw/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: Cwc /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: Cwd /i la longitud de penjada de la teula: l1 (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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m2; valor individual ≤ 1,5 kg/m2).

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 mm3/mm2); 3/H (petjada ≤ 23 mm; desgast per abrasió ≤ 20000/5000 mm3/mm2); 4/I (petjada ≤ 20 mm; desgast per abrasió ≤ 18000/5000 mm3/mm2).

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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 cm2, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superfície del taulell > 1100 cm2, 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/cm2.

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 cm3/cm2); H (petjada ≤ 23 mm; pèrdua ≤ 20/50 cm3/cm2); I (petjada ≤ 20 mm; pèrdua ≤ 18/50 cm3/cm2).

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/m2; valor individual ≤ 1,5 kg/m2).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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;



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

c. Temps d'enduriment.

d. Residu insoluble.

e. Pèrdua per calcinació.

f. Estabilitat de volum: expansió i contingut de SO3.

g. Calor d'hidratació.

h. Contingut de clorurs.

i. Putzolanicitat (només per a ciments putzolànics).

j. Durabilitat.

k. C3A 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; C3A 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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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, CO2, i SO3.

e. SO3.

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; CO2; SO3; calç útil; aigua lliure; i reactivitat.

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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/m2, després de 24 hores).

c. Permeabilitat a l'aigua després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valors declarats ≤ 1 ml/cm2, 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/mm2 i tipus de trencament (FP)).

f. Adhesió després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm2, 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/mm2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm2 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/mm2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm2 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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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/mm2.)

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/mm2.)

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/(m2·min0,5)]).

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.)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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·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/m3, emprats en tota mena de formigó. També s'inclouen els àrids reciclats amb densitats entre 1,50 Mg/m3 i 2,00 Mg/m3 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

1000 mm i una altura determinada amb relació a la longitud de manera que la superfície d'un panell sigui de 0,20 m2 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 m2).

d. Tipus: massís o perforat; classe de densitat (D, M o B), indicant de manera voluntària la classe de resistència (A o R): (D, DA, DR, M, MA, MR, 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:



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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/mm2.

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 m2 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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,



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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 CO2

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 CO2. 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

17.5.7. Difusors per a sistemes de CO2

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 CO2. 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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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+.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- 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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# ANNEXOS

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

En aquest apartat s'inclou una relació no exhaustiva de la normativa tècnica, que podrà ser aplicable a la redacció de projectes i a l'execució d'obres d'edificació, en funció de la seva naturalesa. D'aquesta manera, per a cada projecte en concret es pot filtrar la normativa que li sigui aplicable, així com afegir altres de caràcter específic segons l'ús de l'edifici o segons l'àmbit autonòmic o local.

Aquesta relació s'ha estructurat en dues parts: Normativa d'unitats d'obra i Normativa de productes.

Al seu torn, la relació de la Normativa d'unitats d'obra se subdivideix en Normativa de caràcter general, Normativa de fonamentació i estructures i Normativa d'instal·lacions. Si és procedent, s'indica que existeix un text consolidat, a data de la redacció d'aquest plec general, que en nombrosos casos permet fer referència exclusivament a la disposició reglamentària i no a les posteriors que la corregeixen, modifiquen o desenvolupen amb un rang legislatiu menor.

### Normativa d'unitats d'obra

#### Normativa de caràcter general

Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació. BOE 06/11/1999. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 23/12/2009. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de la infraestructura per a la qualitat i la seguretat industrial. BOE 06/02/1996. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 410/2010, de 31 de març, pel qual es desenvolupen els requisits exigibles a les entitats de control de qualitat de l'edificació i als laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, per a l'exercici de la seva activitat. BOE 22/04/2010. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible. BOE 05/03/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 08/2011, d'1 de juliol, de mesures de suport als deutors hipotecaris, de control de la despesa pública i cancel·lació de deutes amb empreses i autònoms contrets per les entitats locals, de foment de l'activitat empresarial i impuls de la rehabilitació i de simplificació administrativa. BOE 07/07/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 08/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes. Disposició final tercera. Modificació de la Llei 38/1999. BOE 27/06/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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).



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## 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)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.)



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

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.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# IV. MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## Instruccions d'ús i manteniment

**Detall**
Projecte: COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**Emplaçament**

| | |
|---|---|
| Adreça: C/Osona núm.15 | |
| Codi Postal: 08295 | Municipi: SANT VICENÇ DE CASTELLET |
| Urbanització: | Parcel·la: |

**Promotor**

| | |
|---|---|
| Nom: AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET | DNI/CIF: P0826200H |
| Adreça: Pl. de l'Ajuntament núm.10 | |
| Codi Postal: 08295 | Municipi: SANT VICENÇ DE CASTELLET |

**Autor/s projecte**

| Nom: | Nº col.: |
|---|---|
| XAVIER GELONCH PIFARRÉ | 43.890 / 1 |

L'arquitecte:

| Lloc i data: | ALMENAR | a | 2 | de | Febrer | 2024 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Visats oficials

*Respecte al Codi Tècnic de l'Edificació les presents instruccions tenen en compte els requisits específics de cada DB que caldrà incorporar a mesura que es faci obligatòria la seva aplicació d'acord amb els períodes transitoris fixats pel R. D. 314/2005 de 17 de març.*

## Índex

**Instruccions d'ús i manteniment**
Introducció
Fonaments
Estructura
Cobertes
Façanes
Zones d'ús comú
Habitatges i/o locals
Instal·lació d'aigua
Instal·lació d'electricitat
Instal·lació de gas
Instal·lació de desguàs
Instal·lació de calefacció
Instal·lació de climatització
Instal·lacions telecomunicacions
Instal·lació de porter automàtic
Instal·lació d'aparells elevadors
Instal·lacions per la recollida i evacuació de residus
Instal·lació de protecció conta incendis
Instal·lació de ventilació
Instal·lació de dipòsits de gas-oil
Instal·lació solar tèrmica per l'aigua calenta sanitària
Instal·lació solar fotovoltaica

Nota: els textos en blau es refereixen exclusivament a edificis d'habitatges.

*Nota: els textos en lila es refereixen exclusivament a edificis d'ús diferent al d'habitatge.*



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# Instruccions d'ús i manteniment

## Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

**Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat horitzontal :**

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Horitzontal mitjançant la Llei 49/1960 del 21 de juliol sobre Propietat Horitzontal (modificada per la Llei 8/1999 de 21 de juny) i pels Estatuts específics de la comunitat recollits en l'Escriptura de Divisió Horitzontal i, en el seu cas, pel Reglament de Règim Interior.

Aquesta normativa fixa l'organització i el funcionament dels òrgans rectors de la comunitat de propietaris, i estableix els drets i obligacions de tots els propietaris. En aquest sentit destaca l'obligatorietat de mantenir en bon estat de conservació els elements constructius i les instal·lacions - siguin comunes o privatives - i contribuir a les despeses generals d'explotació i manteniment de l'edifici, segons el seu coeficient de participació contemplat en l'Escriptura de Compra-venda i l'Escriptura de Divisió Horitzontal de l'edifici.

És molt recomanable encarregar la gestió del règim de la propietat o comunitat de propietaris a Administradors de Finques col·legiats.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**Sobre el Règim de propietat de l'edifici, Propietat vertical:**

La propietat de l'immoble és regeix pel Règim de Propietat Vertical mitjançant la Llei d'Arrendaments Urbans 29/1994 del 24 de novembre. Aquesta estableix els drets i els deures de l'arrendador i de l'arrendatari per a habitatges o locals de lloguer.
És molt recomanable encarregar la gestió dels lloguers a Administradors de Finques col·legiats.

**Sobre les instruccions d'ús i manteniment**

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades -, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

**Instruccions d'ús:**
Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.
Els usos previstos a l'edifici són els següents:

| **Ús principal:** | **Situació:** |
|---|---|
| Pública concurrència | PB |
| **Usos subsidiaris:** | **Situació:** |
| | |
| | |
| | |
| | |

**Instruccions de manteniment:**

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que composen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

**Fonaments – Elements de contenció**

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

La fonamentació de l'edifici pot transmetre al terreny una càrrega limitada. Per no alterar la seva seguretat estructural i la seva estanquitat cal que es mantinguin les condicions de càrrega i de salubritat previstes per a les quals s'ha construït l'edifici.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació dels fonaments i/o dels elements de contenció de terres, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

**Incidències extraordinàries:**

4.1 Les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de clavegueram s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.

4.2 Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) o de terrenys veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar les condicions de treball dels fonaments i dels elements de contenció de terres.

4.3 Si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en algun element vist de la fonamentació, de contenció de terres, o element constructiu directament relacionat, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures adients.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de la fonamentació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels fonaments i dels elements de contenció.
- Revisions del correcte funcionament dels murs de contenció enterrats d'acord amb el grau de impermeabilització exigit.

## Estructura

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**
L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.

Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

| Categoria d'ús | Subcategoria d'ús | Càrrega uniforme | Càrrega concentrada | Càrrega lineal |
|---|---|---|---|---|



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

| | | | | kN/m$^2$–(Kg/m$^2$) | kN - (Kg) | kN/m-(Kg/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | Zones residencials | A1 | Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels | 2 – (200) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 3 – (300) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | A2 | Trasters | 3 – (300) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 4 – (400) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| **B** | Zones administratives | | Zones administratives | 2 – (200) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 3 – (300) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| **C** | Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D) | C1 | Zones amb taules i cadires | 3– (300) | 4– (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | C2 | Zones amb seients fixes | 4 – (400) | 4 – (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | C3 | Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc. | 5 – (500) | 4– (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 1,6 - (160) |
| | | C4 | Zones destinades a gimnàs o activitats físiques | 5– (500) | 7– (700) | |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 1,6 - (160) |
| | | C5 | Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.) | 5– (500) | 4 – (400) | |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 3 - (300) |
| **D** | Zones comercials | D1 | Locals comercials | 5– (500) | 4 – (400) | – |
| | | D2 | Supermercats, hipermercats o grans superfícies | 5– (700) | 7 – (500) | – |
| **E** | Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg) | | | 2 – (200) | 20 – (2.000) | – |
| | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | | | – | – | 1,6 - (160) |
| **F** | Cobertes accessibles d'ús solament privadament | | | 1– (100) | 2 – (200) | |
| | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | | | – | – | 1,6 - (160) |
| **G** | Cobertes accessibles exclusives per conservació | G1 | Cobertes amb inclinació inferior a 20º | 1– (100) | 2– (200) | – |
| | | G2 | Cobertes amb inclinació superior a 40º | 0 | 2 – (200) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora ) | | | | ..... | – | 2 – (200) |
| Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals | | | zones privades | 1– (100) | – | – |
| | | | zones públiques | 3 – (300) | – | – |
| Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat) | | | | ..... | – | – |
| Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat) | | | | ..... | – | – |
| S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ? | | | | | SI | NO |

Característiques de vehicles especials: .....

GELONCHARQ
arquitectura

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

**Neteja:**

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

**Incidències extraordinàries:**

1.1 Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.

1.2 S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

a) Inspeccions tècniques de l'estructura.
b) Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

## Cobertes

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**

| Tipus de coberta i ús : | Situació: |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**
En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Aquesta prescripció inclou les cobertes d'ús privatiu dels habitatges o locals.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

**Neteja:**
Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

**Incidències extraordinàries:**

2.1 Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.

2.2 Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:

1. Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
2. Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
3. No llençar la neu de les cobertes al carrer.
4. Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

## Façanes

### I.- Instruccions d'ús:

**Condicions d'ús:**

Les façanes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici. A aquest efecte les mitgeres i els tancaments dels patis tindran la mateixa consideració.

A les façanes no està permès realitzar modificacions o col·locar elements aliens que puguin representar l'alteració de la seva configuració arquitectònica, del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua, del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Així doncs no es poden efectuar noves obertures, ni col·locar elements aliens (tancaments de terrasses i porxos, tendals, aparells d'aire condicionat, rètols o antenes, etc.) o substituir elements de característiques diferents als originals (fusteries, reixes, tendals, etc.).

Les terrasses o balcons tindran les mateixes condicions d'ús que les cobertes. Les plantes s'han de regar vigilant no crear regalims d'aigua que caiguin al carrer i evitant d'embrutar els revestiments de la façana o bé malmetre els seus elements metàl·lics. No es pot estendre roba a les façanes exteriors a no ser que hi hagi un lloc específic per fer-ho.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**
En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les façanes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia façana (juntes, proteccions, etc.) o dels tancaments de vidre, s'utilitzaran productes idèntics als existents o de característiques equivalents que no alterin les seves prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

**Neteja:**
Les fusteries, els bastiments i els vidres s'han de netejar amb aigua tèbia o amb productes específics, excloent els abrasius. Es cas de desenvolupar altres treballs de neteja i/o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes sobre els elements de la façana. En qualsevol cas sempre s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

**Incidències extraordinàries:**
- Els despreniments d'elements de la façana són un risc tant pels usuaris com pels vianants. És responsabilitat de l'usuari que quan hi hagi símptomes de degradacions, bufats i/o elements trencats a les façanes, avisar urgentment als responsables del manteniment de l'edifici perquè es prenguin les mesures oportunes. En cas de perill imminent cal avisar al Servei de Bombers.
- Abans de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
    1. Tancar portes i finestres.
    2. Plegar i desmuntar els tendals.
    3. Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

4. Si s'escau, subjectar les persianes.

1. Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
   3.1 Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
   3.2 Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
   3.3 No llençar la neu de les terrasses o dels balcons al carrer.

**II.- Instruccions de manteniment:**
Els diferents components de les façanes tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

3.4 Inspeccions tècniques de les façanes.
3.5 Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.
3.6 Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb fonaments, forjats, pilars, cambres ventilades, fusteries, ampits, baranes, remats, ancoratges, ràfecs o cornises, entre d'altres).

## Instal·lació de desguàs

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**
La instal·lació de desguàs s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

L'inodor no es pot utilitzar com a abocador d'escombraries on llençar elements (bosses, plàstics, gomes, compreses, draps, fulles d'afaitar, bastonets, etc.) i líquids (greixos, olis, benzines, líquids inflamables, etc.) que puguin generar obstruccions i desperfectes en els tubs de la xarxa de desguàs.

En general per desobstruir inodors i desguassos, en general, no es poden utilitzar àcids o productes que els perjudiquin ni objectes punxeguts que poden perforar-los.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**
En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la xarxa de desguàs, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, i l'execució d'una empresa especialitzada.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent i amb una empresa especialitzada.

**Neteja:**
Els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres sifòniques de les terrasses s'han de netejar i, per evitar mals olors, comprovar que no hi manca aigua.

**Incidències extraordinàries:**

- Si es detecten males olors (que no s'han pogut eliminar omplint d'aigua els sifons dels aparells sanitaris o de les buneres de les terrasses), o pèrdues en la xarxa de desguàs vertical i horitzontal, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin les mesures correctores adients. Les fuites de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura, la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del subsòl.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

- Quan s'observin obstruccions o una disminució apreciable del cabal d'evacuació es revisaran els sifons i les vàlvules.
- Les alteracions dels terrenys propis (plantació d'arbres, moviments de terres, entre d'altres) i/o veïns (noves construccions, túnels i carreteres, entre d'altres) poden afectar els escorrentius del terreny i per tant el sistema de desguàs.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de xarxa de clavegueram tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió de la instal·lació.
- Neteja d'arquetes.
- Revisió i neteja d'elements especials: separadors de greix, separadors de fangs i/o pous i bombes d'elevació

El manteniment de la instal·lació de desguàs fins als espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació i aparells situats dins l'espai de l'habitatge o local correspon a l'usuari.

## Instal·lació de protecció contra incendis

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**

Les instal·lacions i aparells de protecció contra incendis s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de seguretat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

| Sistema o aparells instal·lats: | Situació: |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

No es pot modificar la situació dels elements de protecció d'incendis ni dificultar la seva accessibilitat i visibilitat. En els espais d'evacuació no es col·locaran objectes que puguin obstaculitzar la sortida.

En cas d'incendi – sempre que no posi en perill la seva integritat física i la de possibles tercers – es pot utilitzar els mitjans manuals de protecció contra incendis que estiguin a l'abast depenent del tipus d'edifici i l'ús previst . Aquests poden ser tant els d'alarma (polsadors d'alarma) com els d'extinció (extintors i manegues). Tots els extintors porten les seves instruccions d'ús impreses.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació de protecció contra incendis, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

**Incidències extraordinàries:**

1) Després d'haver utilitzat els mitjans d'extinció caldrà avisar a l'empresa de manteniment perquè es facin les revisions corresponents als mitjans utilitzats i es restitueixin al seu correcte estat.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

2) En cas d'una emergència (incendi, inundació, explosions, accidents, etc.) cal mantenir la calma i actuar en funció de les possibilitats personals i no efectuar accions que puguin posar en perill la integritat física de propis i tercers, tot adoptant les mesures genèriques donades en el punt 6 "Zones d'ús comú " i, si s'escau, les dels protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de la instal·lació de protecció contra incendis tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

3) Revisió dels aparells o sistemes instal·lats.

En cas d'incendi, la manca de manteniment de les instal·lacions de protecció contra incendis comportar tant la pèrdua de les garanties de l'assegurança així com la responsabilitat civil de la propietat pels possibles danys personals i materials causats pel sinistre.



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# V. AMIDAMENTS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS I IMPLANTACIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | P191-H8CH | u | Cala en paviment de rajoles de fins a 50x50 cm, i retirada de la subbase fins a descobrir l'estructura inferior, amb mitjans manuals |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Cales en zona de futurs pilars | | 5,000 | 2,000 | | | 10,000 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | per conèixer on arriba la fonamentació existent | | | | | | | |

**TOTAL AMIDAMENT** 10,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | PBCD-56H6 | m | Tanca traslladable de 3,50x2,00 m, formada per panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x100 mm de pas de malla, amb filferros horitzontals de 5 mm de diàmetre i verticals de 4 mm de diàmetre, soldats en els extrems a pals verticals de 40 mm de diàmetre, acabat galvanitzat, per a delimitació provisional de zona d'obres, inclús argolles per a unió de pals. Base prefabricada de formigó, de 65x24x12 cm, amb 8 orificis, reforçada amb varetes d'acer, per a suport de tanca traslladable. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 53,000 | | | | 53,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 53,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | EB93B010 | m2 | Cartell de prohibit el pas de material de PVC fixat a tanca |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 3,000 | | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 3,000

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES
TITOL 3 01 ENDERROCS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | P2146-HYQ4 | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis. Mitjans manuals |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PAVIMENT EXTERIOR per execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P2 | | 2,000 | 1,500 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | P3 | | 2,000 | 1,800 | | | 3,600 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | P | 20,000 | | | | 1,945 | PERORIGEN(G1:G5,C6) |

**TOTAL AMIDAMENT** 11,670



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



2 P2140-H8DV u — Desmuntatge per a substitució de fulla de porta tallafocs, d'una fulla batent, de fusta o metàl·lica, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3 P2143-I0OM m2 — Arrencada de paviment de panot o paviment de formigó prefabricat, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PAVIMENT EXTERIOR per execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P2 | | 2,000 | 1,500 | | | 3,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | P3 | | 2,000 | 1,800 | | | 3,600 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P4 | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P5 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | P | 20,000 | | | | 3,370 | PERORIGEN(G1:G7,C8) |

**TOTAL AMIDAMENT** 20,220

4 P214E-MBWW m — Desmuntatge de barana metàl·lica, amb mitjans manuals per posterior reutilització

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BARANA RAMPA | | 2,500 | | | | 2,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,500

5 P21Q0-H8EM u — Desmuntatge d'element de petit equipament a una alçària de 5 m, com a màxim, amb mitjans manuals, aplec de materials per a la seva reutilització, sense incloure embalatges o càrrega sobre camió o contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Altaveu | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

6 P2146-DJ5J m2 — Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PAVIMENT EXTERIOR per execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P4 | | 2,000 | 2,000 | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P5 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | CONNEXIÓ SANEJAMENT | | 1,000 | 0,300 | | | 0,300 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | P | 20,000 | | | | 1,485 | PERORIGEN(G1:G4,C5) |

**TOTAL AMIDAMENT** 8,910



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



7 P214P-E7JM m3 Enderroc de fonament corregut de formigó armat, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -Execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 1,710 | 0,100 | 0,500 | | 0,086 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P2 | | 2,000 | 0,050 | 0,400 | | 0,040 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | P3 | | 2,000 | 0,050 | 0,400 | | 0,040 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P4 | | 2,000 | 0,050 | 0,400 | | 0,040 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P5 | | 1,710 | 0,100 | 0,500 | | 0,086 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | P | 20,000 | | | | 0,058 | PERORIGEN(G1:G7,C8) |

**TOTAL AMIDAMENT** 0,350

8 P214W-FE m Tall en paviment de formigó de 20 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PAVIMENT EXTERIOR per execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 3,750 | | | | 3,750 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P2 | | 3,500 | | | | 3,500 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | P3 | | 3,800 | | | | 3,800 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P4 | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P5 | | 3,750 | | | | 3,750 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 18,800

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES
TITOL 3 02 MOVIMENT DE TERRES, TRANSPORTS I DEPOSICIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P221B-EL6W m3 Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ZONA RAMPA (Manual) | | 1,250 | 1,250 | 1,200 | | 1,875 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | CONNEXIÓ SANEJAMENT | | 1,000 | 0,300 | 0,300 | | 0,090 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | ESPONJAMENT | P | 20,000 | | | | 0,393 | PERORIGEN(G1:G2,C3) |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,358

2 P221B-EL9I m3 Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PAVIMENT EXTERIOR per execució fonamentació | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 2,500 | 1,250 | 1,200 | | 3,750 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P2 | | 2,000 | 1,500 | 1,200 | | 3,600 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | P3 | | 2,000 | 1,800 | 1,200 | | 4,320 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P4 | | 2,000 | 2,000 | 1,200 | | 4,800 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P5 | | 2,500 | 1,250 | 1,200 | | 3,750 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | ESPONJAMENT | P | 20,000 | | | | 4,044 | PERORIGEN(G1:G7,C8) |

**TOTAL AMIDAMENT** 24,264

3 P244-4I3W m3 Càrrega amb mitjans manuals i transport de terres i residus inerts o no especials dins de l'obra, amb dúmper fins a contenidor

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSPORT TERRES | | 24,264 | | | | 24,264 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | | | 2,358 | | | | 2,358 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | TRANSPORT RESIDUS | | | | | | | |
| 4 | Paviment formigó (manual) | | 11,670 | 0,200 | | | 2,334 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Paviment formigó (mecànic) | | 8,910 | 0,200 | | | 1,782 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | Arrencada paviment | | 20,220 | 0,080 | | | 1,618 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | Fonament corregut | | 0,350 | | | | 0,350 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 32,706

4 P2RA-EU6Q m3 Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSPORT RESIDUS | | | | | | | |
| 2 | Paviment formigó (manual) | | 11,670 | 0,200 | | | 2,334 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Paviment formigó (mecànic) | | 8,910 | 0,200 | | | 1,782 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Arrencada paviment | | 20,220 | 0,080 | | | 1,618 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Fonament corregut | | 0,350 | | | | 0,350 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 6,084

5 P2R5-DT45 m3 Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSPORT RESIDUS | | | | | | | |
| 2 | Paviment formigó (manual) | | 11,670 | 0,200 | | | 2,334 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Paviment formigó (mecànic) | | 8,910 | 0,200 | | | 1,782 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Arrencada paviment | | 20,220 | 0,080 | | | 1,618 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Fonament corregut | | 0,350 | | | | 0,350 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 6,084



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



6 P2R3-FILQ m3 Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSPORT TERRES | | 24,264 | | | | 24,264 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | | | 2,358 | | | | 2,358 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 26,622

7 P2RB-HIFS m3 Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TRANSPORT TERRES | | 24,264 | | | | 24,264 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | | | 2,358 | | | | 2,358 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 26,622

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURA
TITOL 3 01 FONAMENTACIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 EYRFU012 U Muntatge i desmuntatge de tot l'equip complet de micropilotatges a l'obra

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

2 EYRFU013 Ml Ml de perforació de micropilot de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació. Inclos subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | E1 | | 4,000 | 11,200 | | | 44,800 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | E2 | | 6,000 | 16,200 | | | 97,200 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | E3 | | 6,000 | 13,200 | | | 79,200 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | E4 | | 6,000 | 11,200 | | | 67,200 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | E5 | | 4,000 | 11,200 | | | 44,800 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 333,200

3 EYRFU014 U Plaques de connexió de micropilots amb l'encepat (dimensions plaques 140x140x35mm fixades amb femelles ischeebeck per a barra 73/53)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | E1 | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | E2 | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | E3 | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | E4 | | 6,000 | | | | 6,000 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | E5 | | 4,000 | | | | 4,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 26,000

4 EYRFU100 u

Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra i retirada de tota la maquinaria de tot l'equip de micros

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 03 ESTRUCTURA
TITOL 3 02 ESTRUCTURA-PÒRTICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 P442-DFZ8 kg

Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, per a bigues formades per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i/o cargols. Incloses pletines rigiditzadores, subjecció, etc. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -COBERTA | | | | | | | |
| 2 | RHS 140x120x6.0 | | 2,000 | 6,570 | 7,000 | 23,060 | 2.121,059 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 2,000 | 6,370 | 7,000 | 23,060 | 2.056,491 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | -PÒRTICS EXTREMS | | | | | | | |
| 5 | Triangulacions interiors | | | | | | | |
| 6 | SHS 70x5 | | | | | | | |
| 7 | Muntants verticals | | 2,000 | 1,020 | 9,530 | | 19,441 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | | 2,000 | 0,960 | 9,530 | | 18,298 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | | | 2,000 | 0,890 | 9,530 | | 16,963 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 2,000 | 0,830 | 9,530 | | 15,820 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 2,000 | 0,760 | 9,530 | | 14,486 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | | | 2,000 | 0,700 | 9,530 | | 13,342 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | Triangulacions | | 2,000 | 1,230 | 9,530 | | 23,444 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | | | 2,000 | 1,180 | 9,530 | | 22,491 | C#*D#*E#*F# |
| 15 | | | 2,000 | 1,160 | 9,530 | | 22,110 | C#*D#*E#*F# |
| 16 | | | 2,000 | 1,110 | 9,530 | | 21,157 | C#*D#*E#*F# |
| 17 | | | 2,000 | 1,010 | 9,530 | | 19,251 | C#*D#*E#*F# |
| 18 | | | 2,000 | 0,970 | 9,530 | | 18,488 | C#*D#*E#*F# |
| 19 | | | 2,000 | 0,870 | 9,530 | | 16,582 | C#*D#*E#*F# |
| 20 | | | 2,000 | 0,780 | 9,530 | | 14,867 | C#*D#*E#*F# |
| 22 | -PÒRTIC CENTRAL | | | | | | | |
| 23 | Triangulacions interiors | | | | | | | |
| 24 | SHS 70x5 | | | | | | | |
| 25 | Muntants verticals | | 2,000 | 0,990 | 9,530 | | 18,869 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | | | 2,000 | 0,930 | 9,530 | | 17,726 | C#*D#*E#*F# |
| 27 | | | 2,000 | 0,860 | 9,530 | | 16,392 | C#*D#*E#*F# |
| 28 | | | 2,000 | 0,800 | 9,530 | | 15,248 | C#*D#*E#*F# |
| 29 | | | 2,000 | 0,740 | 9,530 | | 14,104 | C#*D#*E#*F# |
| 30 | | | 2,000 | 0,680 | 9,530 | | 12,961 | C#*D#*E#*F# |
| 31 | | | 2,000 | 0,620 | 9,530 | | 11,817 | C#*D#*E#*F# |
| 32 | Triangulacions | | 2,000 | 1,200 | 9,530 | | 22,872 | C#*D#*E#*F# |
| 33 | | | 2,000 | 1,160 | 9,530 | | 22,110 | C#*D#*E#*F# |
| 34 | | | 2,000 | 1,120 | 9,530 | | 21,347 | C#*D#*E#*F# |
| 35 | | | 2,000 | 1,070 | 9,530 | | 20,394 | C#*D#*E#*F# |
| 36 | | | 2,000 | 0,990 | 9,530 | | 18,869 | C#*D#*E#*F# |
| 37 | | | 2,000 | 0,940 | 9,530 | | 17,916 | C#*D#*E#*F# |
| 38 | | | 2,000 | 0,900 | 9,530 | | 17,154 | C#*D#*E#*F# |
| 39 | | | 2,000 | 0,650 | 9,530 | | 12,389 | C#*D#*E#*F# |
| 41 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |
| 42 | Muntants verticals 50x5 | | 4,000 | 6,000 | 0,670 | 6,850 | 110,148 | C#*D#*E#*F# |
| 43 | Triangulacions | | 4,000 | 7,000 | 0,990 | 6,850 | 189,882 | C#*D#*E#*F# |
| 45 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 46 | Muntants verticals 50x5 | | 4,000 | 6,000 | 1,180 | 6,850 | 193,992 | C#*D#*E#*F# |
| 47 | Triangulacions | | 4,000 | 7,000 | 1,390 | 6,850 | 266,602 | C#*D#*E#*F# |
| 50 | RIGIDITZADORS I UNIONS | P | 10,000 | | | | 545,508 | PERORIGEN(G1:G49,C 50) |

**TOTAL AMIDAMENT** **6.000,590**

2 P44C-DP2N kg

Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, 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 cargols

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PORTICS EXTREMS | | | | | | | |
| 2 | HEA 650 AMB PLATABANDES | | 1,000 | 7,610 | 190,000 | | 1.445,900 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 1,000 | 7,810 | 190,000 | | 1.483,900 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | PLATABANDES LATERALS 30mm | | | | | | | |
| 5 | | | 1,000 | 2,000 | 7,580 | 151,200 | 2.292,192 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | | | 1,000 | 2,000 | 7,780 | 151,200 | 2.352,672 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | -PÒRTIC CENTRAL | | | | | | | |
| 8 | HEA 700 AMB PLATABANDES | | 3,000 | 7,720 | 204,000 | | 4.724,640 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | PLATABANDES LATERALS 45mm | | | | | | | |
| 11 | | | 3,000 | 2,000 | 7,720 | 244,510 | 11.325,703 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | RIGIDITZADORS I ALTRES | P | 10,000 | | | | 2.362,501 | PERORIGEN(G1:G12,C 13) |

**TOTAL AMIDAMENT** **25.987,508**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



3 P442-DFZD kg

Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, 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 cargols. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -PÒRTICS EXTREMS | | | | | | | |
| 2 | HEA 180 | | | | | | | |
| 3 | Travesser inferior | | 2,000 | 5,890 | 35,500 | | 418,190 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | | | 2,000 | 0,740 | 35,500 | | 52,540 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Platines 20mm | | 2,000 | 2,530 | 28,300 | | 143,198 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | Travesser superior | | 2,000 | 5,910 | 35,500 | | 419,610 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | | | 2,000 | 0,740 | 35,500 | | 52,540 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | Platines 20mm | | 2,000 | 2,530 | 28,300 | | 143,198 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | Muntants | | 2,000 | 1,070 | 35,500 | | 75,970 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 2,000 | 0,650 | 35,500 | | 46,150 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 2,000 | 0,570 | 35,500 | | 40,470 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | -PÒRTICS CENTRALS | | | | | | | |
| 13 | HEA 220 | | | | | | | |
| 14 | Travesser inferior | | 3,000 | 6,560 | 50,500 | | 993,840 | C#*D#*E#*F# |
| 15 | Platines | | 3,000 | 3,120 | 34,500 | | 322,920 | C#*D#*E#*F# |
| 16 | Travesser superior | | 3,000 | 6,510 | 50,500 | | 986,265 | C#*D#*E#*F# |
| 17 | Platines | | 3,000 | 3,130 | 34,500 | | 323,955 | C#*D#*E#*F# |
| 18 | Muntants | | 3,000 | 1,050 | 50,500 | | 159,075 | C#*D#*E#*F# |
| 19 | | | 3,000 | 0,580 | 50,500 | | 87,870 | C#*D#*E#*F# |
| 21 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |
| 22 | HEA 120 | | | | | | | |
| 23 | Travesser inferior | | 4,000 | 6,030 | 19,900 | | 479,988 | C#*D#*E#*F# |
| 24 | Travesser superior | | 4,000 | 6,030 | 19,900 | | 479,988 | C#*D#*E#*F# |
| 25 | Muntants | | 2,000 | 4,000 | 0,670 | 19,900 | 106,664 | C#*D#*E#*F# |
| 27 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 28 | HEA 120 | | | | | | | |
| 29 | Travesser inferior | | 4,000 | 6,190 | 19,900 | | 492,724 | C#*D#*E#*F# |
| 30 | Travesser superior | | 4,000 | 6,190 | 19,900 | | 492,724 | C#*D#*E#*F# |
| 31 | Muntants | | 2,000 | 4,000 | 1,180 | 19,900 | 187,856 | C#*D#*E#*F# |
| 33 | -UPNs pòrtics extrems | | | | | | | |
| 34 | UPN180 | | 2,000 | 2,000 | 7,190 | 22,000 | 632,720 | C#*D#*E#*F# |
| 36 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |
| 37 | HEA 120 | | 2,000 | 4,000 | 0,670 | 19,900 | 106,664 | C#*D#*E#*F# |
| 39 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 40 | Muntants verticals 50x5 | | 2,000 | 4,000 | 1,180 | 19,900 | 187,856 | C#*D#*E#*F# |
| 43 | RIGIDITZADORS I UNIONS | P | 10,000 | | | | 743,298 | PERORIGEN(G1:G42,C43) |

**TOTAL AMIDAMENT** **8.176,273**

EUR

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



4 P7D6-61RR m2

Pintat ignífug de perfils d'acer amb una capa d'imprimació per a pintura intumescent per la protecció pasiva contra incendis d'estructura metál.lica, amb aplicació d'una ma de pintura intumescent per interior o exterior, Promapaint-SC4 ´´PROMAT´´, a base de copolímers acrílics en emulsió acuosa, color blanc, amb formar un espesor mínim de pelicula seca per conseguir una resistencia al foc de 30 minuts, segons UNE-EN 13381-8.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -COBERTA | | | | | | | |
| 2 | RHS 140x120x6.0 | | 14,000 | 6,570 | 0,168 | 2,000 | 30,905 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 14,000 | 6,370 | 0,168 | 2,000 | 29,964 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | -PÒRTICS EXTREMS | | | | | | | |
| 5 | Triangulacions interiors | | | | | | | |
| 6 | SHS 70x5 | | | | | | | |
| 7 | Muntants verticals | | 2,000 | 1,020 | 0,070 | 4,000 | 0,571 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | | 2,000 | 0,960 | 0,070 | 4,000 | 0,538 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | | | 2,000 | 0,890 | 0,070 | 4,000 | 0,498 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 2,000 | 0,830 | 0,070 | 4,000 | 0,465 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 2,000 | 0,760 | 0,070 | 4,000 | 0,426 | C#*D#*E#*F# |
| 12 | | | 2,000 | 0,700 | 0,070 | 4,000 | 0,392 | C#*D#*E#*F# |
| 13 | Triangulacions | | 2,000 | 1,230 | 0,070 | 4,000 | 0,689 | C#*D#*E#*F# |
| 14 | | | 2,000 | 1,180 | 0,070 | 4,000 | 0,661 | C#*D#*E#*F# |
| 15 | | | 2,000 | 1,160 | 0,070 | 4,000 | 0,650 | C#*D#*E#*F# |
| 16 | | | 2,000 | 1,110 | 0,070 | 4,000 | 0,622 | C#*D#*E#*F# |
| 17 | | | 2,000 | 1,010 | 0,070 | 4,000 | 0,566 | C#*D#*E#*F# |
| 18 | | | 2,000 | 0,970 | 0,070 | 4,000 | 0,543 | C#*D#*E#*F# |
| 19 | | | 2,000 | 0,870 | 0,070 | 4,000 | 0,487 | C#*D#*E#*F# |
| 20 | | | 2,000 | 0,780 | 0,070 | 4,000 | 0,437 | C#*D#*E#*F# |
| 22 | -PÒRTIC CENTRAL | | | | | | | |
| 23 | Triangulacions interiors | | | | | | | |
| 24 | SHS 70x5 | | | | | | | |
| 25 | Muntants verticals | | 2,000 | 0,990 | 0,070 | 4,000 | 0,554 | C#*D#*E#*F# |
| 26 | | | 2,000 | 0,930 | 0,070 | 4,000 | 0,521 | C#*D#*E#*F# |
| 27 | | | 2,000 | 0,860 | 0,070 | 4,000 | 0,482 | C#*D#*E#*F# |
| 28 | | | 2,000 | 0,800 | 0,070 | 4,000 | 0,448 | C#*D#*E#*F# |
| 29 | | | 2,000 | 0,740 | 0,070 | 4,000 | 0,414 | C#*D#*E#*F# |
| 30 | | | 2,000 | 0,680 | 0,070 | 4,000 | 0,381 | C#*D#*E#*F# |
| 31 | | | 2,000 | 0,620 | 0,070 | 4,000 | 0,347 | C#*D#*E#*F# |
| 32 | Triangulacions | | 2,000 | 1,200 | 0,070 | 4,000 | 0,672 | C#*D#*E#*F# |
| 33 | | | 2,000 | 1,160 | 0,070 | 4,000 | 0,650 | C#*D#*E#*F# |
| 34 | | | 2,000 | 1,120 | 0,070 | 4,000 | 0,627 | C#*D#*E#*F# |
| 35 | | | 2,000 | 1,070 | 0,070 | 4,000 | 0,599 | C#*D#*E#*F# |
| 36 | | | 2,000 | 0,990 | 0,070 | 4,000 | 0,554 | C#*D#*E#*F# |
| 37 | | | 2,000 | 0,940 | 0,070 | 4,000 | 0,526 | C#*D#*E#*F# |
| 38 | | | 2,000 | 0,900 | 0,070 | 4,000 | 0,504 | C#*D#*E#*F# |
| 39 | | | 2,000 | 0,650 | 0,070 | 4,000 | 0,364 | C#*D#*E#*F# |
| 41 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 42 | Muntants verticals 50x5 | | 24,000 | 0,050 | 0,670 | 4,000 | 3,216 | C#*D#*E#*F# |
| 43 | Triangulacions | | 28,000 | 0,050 | 0,990 | 4,000 | 5,544 | C#*D#*E#*F# |
| 45 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 46 | Muntants verticals 50x5 | | 24,000 | 0,050 | 1,180 | 4,000 | 5,664 | C#*D#*E#*F# |
| 47 | Triangulacions | | 28,000 | 0,050 | 1,390 | 4,000 | 7,784 | C#*D#*E#*F# |
| 50 | -HEA 650 AMB PLATABANDES | | 1,000 | 7,610 | 0,640 | 4,000 | 19,482 | C#*D#*E#*F# |
| 51 | | | 1,000 | 7,810 | 0,640 | 4,000 | 19,994 | C#*D#*E#*F# |
| 52 | -PLATABANDES LATERALS 30mm | | | | | | | |
| 53 | | | 2,000 | 0,019 | 7,610 | | 0,289 | C#*D#*E#*F# |
| 54 | | | 2,000 | 0,019 | 7,810 | | 0,297 | C#*D#*E#*F# |
| 55 | -PÒRTIC CENTRAL | | | | | | | |
| 56 | HEA 700 AMB PLATABANDES | | 3,000 | 7,720 | 0,690 | 4,000 | 63,922 | C#*D#*E#*F# |
| 58 | PLATABANDES LATERALS 45mm | | | | | | | |
| 59 | | | 6,000 | 0,239 | 7,720 | | 11,070 | C#*D#*E#*F# |
| 61 | -PÒRTICS EXTREMS | | | | | | | |
| 62 | HEA 180 | | | | | | 0,000 | |
| 63 | Travesser inferior | | 2,000 | 5,890 | 0,180 | 4,000 | 8,482 | C#*D#*E#*F# |
| 64 | | | 2,000 | 0,740 | 0,180 | 4,000 | 1,066 | C#*D#*E#*F# |
| 65 | Platines 20mm | | 2,000 | 0,180 | 0,020 | 2,530 | 0,018 | C#*D#*E#*F# |
| 66 | Travesser superior | | 2,000 | 5,910 | 0,180 | 4,000 | 8,510 | C#*D#*E#*F# |
| 67 | | | 2,000 | 0,740 | 0,180 | 4,000 | 1,066 | C#*D#*E#*F# |
| 68 | Platines 20mm | | 2,000 | 0,180 | 0,020 | 2,530 | 0,018 | C#*D#*E#*F# |
| 69 | Muntants | | 2,000 | 1,070 | 0,180 | 4,000 | 1,541 | C#*D#*E#*F# |
| 70 | | | 2,000 | 0,650 | 0,180 | 4,000 | 0,936 | C#*D#*E#*F# |
| 71 | | | 2,000 | 0,570 | 0,180 | 4,000 | 0,821 | C#*D#*E#*F# |
| 72 | -PÒRTICS CENTRALS | | | | | | | |
| 73 | HEA 220 | | | | | | | |
| 74 | Travesser inferior | | 3,000 | 6,560 | 0,220 | 4,000 | 17,318 | C#*D#*E#*F# |
| 75 | Platines | | 3,000 | 3,120 | 0,220 | 0,020 | 0,041 | C#*D#*E#*F# |
| 76 | Travesser superior | | 3,000 | 6,510 | 0,220 | 4,000 | 17,186 | C#*D#*E#*F# |
| 77 | Platines | | 3,000 | 3,130 | 0,220 | 0,020 | 0,041 | C#*D#*E#*F# |
| 78 | Muntants | | 3,000 | 1,050 | 0,220 | 4,000 | 2,772 | C#*D#*E#*F# |
| 79 | | | 3,000 | 0,580 | 0,220 | 4,000 | 1,531 | C#*D#*E#*F# |
| 81 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |
| 82 | HEA 120 | | | | | | | |
| 83 | Travesser inferior | | 4,000 | 6,030 | 0,120 | 4,000 | 11,578 | C#*D#*E#*F# |
| 84 | Travesser superior | | 4,000 | 6,030 | 0,120 | 4,000 | 11,578 | C#*D#*E#*F# |
| 85 | Muntants | | 2,000 | 4,000 | 0,670 | 4,000 | 21,440 | C#*D#*E#*F# |
| 87 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 88 | HEA 120 | | | | | | | |
| 89 | Travesser inferior | | 4,000 | 6,190 | 0,120 | 4,000 | 11,885 | C#*D#*E#*F# |
| 90 | Travesser superior | | 4,000 | 6,190 | 0,120 | 4,000 | 11,885 | C#*D#*E#*F# |
| 91 | Muntants | | 2,000 | 4,000 | 0,120 | 4,000 | 3,840 | C#*D#*E#*F# |
| 93 | -UPNs pòrtics extrems | | | | | | | |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 94 | UPN180 | | 2,000 | 2,000 | 0,180 | 4,000 | 2,880 | C#*D#*E#*F# |
| 96 | -PÒRTIC SUD-OEST | | | | | | | |
| 97 | HEA 120 | | 2,000 | 4,000 | 0,120 | 4,000 | 3,840 | C#*D#*E#*F# |
| 99 | -PÒRTIC NORD-EST | | | | | | | |
| 100 | Muntants verticals 50x5 | | 2,000 | 4,000 | 0,050 | 4,000 | 1,600 | C#*D#*E#*F# |
| 105 | | | | | | | 0,000 | |
| 106 | | | | | | | 0,000 | |
| 107 | | | | | | | 0,000 | |
| 108 | | | | | | | 0,000 | |
| 109 | | | | | | | 0,000 | |
| 110 | | | | | | | 0,000 | |
| 111 | | | | | | | 0,000 | |
| 112 | | | | | | | 0,000 | |
| 113 | | | | | | | 0,000 | |
| 114 | | | | | | | 0,000 | |
| 115 | | | | | | | 0,000 | |
| 116 | | | | | | | 0,000 | |
| 117 | | | | | | | 0,000 | |
| 118 | | | | | | | 0,000 | |
| 119 | | | | | | | 0,000 | |
| 120 | | | | | | | 0,000 | |

**TOTAL AMIDAMENT** **355,192**

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 04 TANCAMENTS I COBERTA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | P54C-I07C | m | 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 exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | REMAT INFERIOR POLICARBONAT | | | | | | | |
| 2 | Ppal | | 25,640 | | | | 25,640 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Posterior | | 25,640 | | | | 25,640 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Lateral-Nord-Oest | | 7,500 | | | | 7,500 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Lateral-Sud-est | | 7,500 | | | | 7,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **66,280**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | P5ZJ1-52DV | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant. Color RAL 3000 o similar |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | CANAL FAÇANA POSTERIOR | | 25,910 | | | | 25,910 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



**TOTAL AMIDAMENT** 25,910

3 PD16-HAX4 m

Baixant de tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Color RAL 3000 o similar

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 8,000 | | | | 8,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 8,000

4 PD34-B290 u

Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada, col·locat

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

5 PD79-ELJO m

Clavegueró amb tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub, inclosa la formació d'una solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 2,000 | | | | 2,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,000

6 EF00TA m2

Subministre i col·locació de façana ARCOPLUS 6166 de AISLUX o similar, sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix (acabat color tipus vidre). Inclòs instal·lació de vinils amb escut (tot segons plànols de projecte)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -FAÇANES | | | | | | | |
| 2 | Nord-est | | 39,380 | | | | 39,380 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Sud-oest | | 27,270 | | | | 27,270 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Lateral-Nord-Oest | | 9,390 | | | | 9,390 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | Lateral-Sud-est | | 9,390 | | | | 9,390 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 85,430

7 EF00RE ml

Subministre i col·locació de Remat de canal de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1 mm de gruix, 10 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -FAÇANES | | | | | | | |
| 2 | Nord-est | | 25,640 | 2,000 | | | 51,280 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | | | 1,540 | 2,000 | | | 3,080 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Sud-oest | | 25,640 | 2,000 | | | 51,280 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | | | 1,540 | 2,000 | | | 3,080 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | Nord-oest | | 7,270 | 2,000 | | | 14,540 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | | | 1,020 | | | | 1,020 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | | | 1,560 | | | | 1,560 | C#*D#*E#*F# |
| 9 | Sud-est | | 7,270 | 2,000 | | | 14,540 | C#*D#*E#*F# |
| 10 | | | 1,020 | | | | 1,020 | C#*D#*E#*F# |
| 11 | | | 1,560 | | | | 1,560 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 142,960

8 P540-CUY4 m2

Coberta Deck amb perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica, impermeabilitzacióamb làmina LBM(SBS)-40/G-FP150 g/m2sobre làmina revestiment de la placa d'aïllament, adherida en calent prèvia imprimació específica, perfil grecat i aïllament col·locats amb fixacions mecàniques. Acabat color RAL 3000.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | COBERTA | | 191,520 | | | | 191,520 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 191,520

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 05 SEGURETAT I SALUT I CONTROL DE QUALITAT

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 PPAU5500 U

Seguretat i Salut en l'obra. Inclou redacció PSS, EPIS, elements de protecció col·lectius, individuals, etc. Inclosa línia de vida en coberta.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Redacció PSS | | 0,100 | | | | 0,100 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Mesures de protecció col·lectives | | 0,300 | | | | 0,300 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Mesures de protecció individuals | | 0,250 | | | | 0,250 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Línia de vida | | 0,350 | | | | 0,350 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

2 EYRFU001 U

Estudis i proves pel control de qualitat de l'obra, i tramitació de documentació de certificats de materials.

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Assaig formigó Fonamentació | | 0,200 | | | | 0,200 | C#*D#*E#*F# |
| 2 | Proves estructurals | | 0,300 | | | | 0,300 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | Sèrie de probetes a compressió formigó micros | | 0,200 | | | | 0,200 | C#*D#*E#*F# |
| 4 | Altres | | 0,300 | | | | 0,300 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 06 VARIS
TITOL 3 01 MITJANS AUXILIARS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | P122-628J | d | Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | COL·LOCACIÓ COBERTA I POLICARBONAT | | 15,000 | | | | 15,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 15,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 2 | P127-EKJN | m2 | Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BASTIDA COL·LOCACIÓ POLICARBONAT | | | | | | | |
| 2 | FAÇANA ppal | | 25,640 | 8,000 | | | 205,120 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | FAÇANA posterior | | 6,340 | 8,000 | | | 50,720 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 255,840

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 3 | P121-EKK1 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | BASTIDA COL·LOCACIÓ POLICARBONAT | | | | | | | |
| 2 | FAÇANA ppal | | 25,640 | 7,890 | 30,000 | | 6.068,988 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | FAÇANA posterior | | 6,340 | 7,370 | 30,000 | | 1.401,774 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 7.470,762

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 4 | EYRFU010 | u | Grua necessaria per al acopi i muntatge de tota l'estructura. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 5 | EYRFU101 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra de miniexcavadora, contenidors i altres |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 06 VARIS
TITOL 3 02 REPOSICIÓ PAVIMENTACIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|
| 1 | G921202J | m3 | Base de tot-u artificial i piconatge del material al 98% del PM |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -CONNEXIÓ PLUVIALS SANEJAMENT EXISTENT | | 1,000 | 0,300 | 0,200 | | 0,060 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | -REPOSICIÓ PAVIMENT (ZONA FONAMENTACIÓ) | | | | | | | |
| 4 | P1 | | 2,500 | 1,250 | 0,150 | | 0,469 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P2 | | 2,000 | 1,500 | 0,150 | | 0,450 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P3 | | 2,000 | 1,800 | 0,150 | | 0,540 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | P4 | | 2,000 | 2,000 | 0,150 | | 0,600 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | P5 | | 2,500 | 1,250 | 0,150 | | 0,469 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,588

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | P930-IQJS | m3 | Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -CONNEXIÓ PLUVIALS SANEJAMENT EXISTENT | | 1,000 | 0,300 | 0,150 | | 0,045 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | -REPOSICIÓ PAVIMENT (ZONA FONAMENTACIÓ) | | | | | | | |
| 4 | P1 | | 2,500 | 1,250 | 0,150 | | 0,469 | C#*D#*E#*F# |
| 5 | P2 | | 2,000 | 1,500 | 0,150 | | 0,450 | C#*D#*E#*F# |
| 6 | P3 | | 2,000 | 1,800 | 0,150 | | 0,540 | C#*D#*E#*F# |
| 7 | P4 | | 2,000 | 2,000 | 0,150 | | 0,600 | C#*D#*E#*F# |
| 8 | P5 | | 2,500 | 1,250 | 0,150 | | 0,469 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 2,573

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | ERES0001 | m2 | Paviment amb acabat de resines. Barreja composta per àrids de granulometria controlada i resines sintètiques amb consistència de beurada pseudo anivellant de bona manejabilitat i aspecte homogeni, per a paviments exteriors.<br><br>Mètode de aplicació:<br>1. Aplicació a rodet d'una capa d'imprimació ACRISIL IMPRIMACIÓ, resina acrílica de 300 micres, que actuarà com a pont d'unió entre paviments.<br>2. Aplicació 2 capes d'ACRISIL SUPREM, resina acrílica amb càrregues d'àrid i pigment, mitjançant rastre de goma, amb una dotació de 4 Kg/m2.<br>3. Aplicació de 2 mans de segellat del sistema a rodet amb SEIRE COLOR, formulat amb resines acríliques en dispersió aquosa. |

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -CONNEXIÓ PLUVIALS SANEJAMENT EXISTENT | | 1,000 | 0,300 | | | 0,300 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | -REPOSICIÓ PAVIMENT (TOT PASSADÍS POSTERIOR) | | | | | | | |
| 4 | | | 48,500 | | | | 48,500 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 48,800

4 P9F3-I2C7 m2 — Paviment de llosa de formigó tipus BREINCO o similar per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior, col·locats amb morter de ciment 1:4 i reblert de junts amb sorra fina

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -REPOSICIÓ PAVIMENT (ZONA FONAMENTACIÓ) | | | | | | | |
| 2 | P1 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |
| 3 | P5 | | 2,500 | 1,250 | | | 3,125 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 6,250

5 EYRF0000 U — Recol·locació de barana d'acer en zona de rampa i reconstrucció de rampa peatonal segons estat actual. Inclós paviment de peces de formigó. Tot inclòs per deixar la partida totalment acabada

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

OBRA 01 PRESSUPOST 012208
CAPÍTOL 06 VARIS
TITOL 3 03 ALTRES

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ |
|---|---|---|---|

1 EYRFU002 PA — Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

2 PAS2-5QML u — Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 100x205 cm, preu alt, col·locada

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bany 1 | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** 1,000

3 E0099E U — Unió encepats amb fonamentació existent tribuna amb rodons d'acer D.16mm cada 15cm i resina epoxi (veure longituds de connexions en plànol E01). Mà d'obra i material inclosos (acer, resina, etc)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# AMIDAMENTS



**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**

4 E001000 U Enderroc i reposició de paret de bloc de formigó existent (tanca) en zones on s'impossibiliti els treballs de la màquina d'enderroc, micropilotatges, etc. Inclou gestió de residus. Tosa la partida totalment acabada. (màxim 15ml de tanca)

| Num. | Text | Tipus | [C] | [D] | [E] | [F] | TOTAL | Fórmula |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | 1,000 | | | | 1,000 | C#*D#*E#*F# |

**TOTAL AMIDAMENT** **1,000**



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# VI. PRESSUPOST



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

.JUSTIFICACIÓ DE PREUS
.QUADRE DE PREUS 1 I 2
.PRESSUPOST I RESUM DE PRESSUPOST
.ÚLTIM FULL



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MÀ D'OBRA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| A01-FEP1 | h | Ajudant soldador | 28,18 € |
| A01-FEP3 | h | Ajudant col·locador | 28,08 € |
| A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 28,08 € |
| A0121000 | h | Oficial 1a | 19,56 € |
| A0140000 | h | Manobre | 16,67 € |
| A0D-0007 | h | Manobre | 29,83 € |
| A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 17,13 € |
| A0E-000A | h | Manobre especialista | 27,29 € |
| A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 31,62 € |
| A0F-000P | h | Oficial 1a manyà | 31,70 € |
| A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 32,68 € |
| A0F-000S | h | Oficial 1a d'obra pública | 31,62 € |
| A0F-000T | h | Oficial 1a paleta | 31,62 € |
| A0F-000V | h | Oficial 1a pintor | 24,01 € |
| A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 32,14 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MAQUINÀRIA

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| C111-0056 | h | Compressor amb dos martells pneumàtics | 16,31 € |
| C115-00EE | h | Retroexcavadora amb martell trencador | 67,20 € |
| C1331200 | h | Motoanivelladora mitjana | 70,24 € |
| C13350E0 | h | Corró vibratori autopropulsat, de 14 a 16 t | 82,30 € |
| C133-00EQ | h | Minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5.9 t, amb accessori retroexcavador de 40 a 60 cm d'amplària | 55,84 € |
| C138-00KQ | h | Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t | 108,08 € |
| C13A-00FP | h | Picó vibrant amb placa de 30x30 cm | 6,34 € |
| C13C-00LP | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 59,51 € |
| C1502E00 | h | Camió cisterna de 8 m3 | 46,10 € |
| C154-003N | h | Camió per a transport de 7 t | 45,56 € |
| C15E-0062 | h | Dúmper d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic | 29,14 € |
| C176-00FX | h | Formigonera de 165 l | 2,14 € |
| C178-00GF | h | Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment | 9,64 € |
| C1R1-00CZ | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 9 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 20,83 € |
| C206-00DW | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 3,54 € |
| C207-00E1 | h | Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic | 8,53 € |
| C20K-00DP | h | Regle vibratori | 5,44 € |
| CL40-00J3 | h | Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm | 44,33 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| B0111000 | m3 | Aigua | 1,81 € |
| B011-05ME | m3 | Aigua | 1,75 € |
| B0372000 | m3 | Tot-u artificial | 17,31 € |
| B03L-05N5 | t | Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm | 22,04 € |
| B03L-05N7 | t | Sorra de pedrera per a morters | 22,22 € |
| B055-067M | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs | 140,48 € |
| B069-2A9H | m3 | Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm | 83,22 € |
| B069-I4H8 | m3 | Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm | 84,57 € |
| B0A5-06VX | u | Cargol autoroscant amb volandera | 0,19 € |
| B0CH2-21FI | m2 | Perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782 | 10,85 € |
| B0CHK-2OMH | m | 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 | 10,50 € |
| B0Y1-12V6 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats | 0,10 € |
| B2RA-28TO | t | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | 113,90 € |
| B2RB-HFVL | t | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME | 4,98 € |
| B44Z-0LVQ | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, format per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 2,28 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| B44Z-0LVY | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 2,12 € |
| B5ZJ0-0MP9 | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de gruix 0,6 mm, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim | 14,37 € |
| B5ZJ1-0NK8 | u | Ganxo i suport d'acer galvanitzat per a canal de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim, i secció rectangular | 5,19 € |
| B5ZZB-131H | u | Vis d'acer galvanitzat de 5.4x65 mm, amb junts de metall i goma i tac de niló de diàmetre 8/10 mm | 0,30 € |
| B712-FGNI | m2 | Làmina de betum modificat amb elastòmer, amb autoprotecció mineral, LBM (SBS) 40/G-FP amb armadura de feltre de polièster de 150 g/m2 reforçada | 10,01 € |
| B7C93-0J2E | m2 | Placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica | 11,14 € |
| B7CZ2-0IRE | u | Tac i suport de niló per a fixar materials aïllants, de 40 mm de gruix com a màxim | 0,30 € |
| B7JE-0GTM | dm3 | Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent | 19,60 € |
| B7Z0-13F3 | kg | Emulsió bituminosa, tipus ED | 1,07 € |
| B896-HYD6 | kg | Pintura intumescent | 10,94 € |
| B8Z6-0P2I | kg | Imprimació per a pintura intumescent | 16,76 € |
| B9F2-1GF4 | m2 | Llosa de formigó per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior | 40,01 € |
| BAS1-0I12 | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60 una fulla batent per a una llum de 100x205 cm, preu alt | 361,02 € |
| BBCI-0R99 | m | Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut | 12,40 € |
| BBM35110 | m2 | Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora | 50,00 € |
| BD11-H4Y7 | u | Brida de xapa d'acer galvanitzat zincat per a tub de zinc-titani de diàmetre nominal 120 mm | 1,30 € |
| BD18-H6AG | m | Tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix | 10,59 € |
| BD33-2MJX | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada | 41,61 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



MATERIALS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|
| BD7E-1ZQW | m | Tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat | 6,32 € |
| BDW1-1C2T | u | Accessori per a baixant de tub de zinc titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 16,17 € |
| BDW3-FFAK | u | Accessori genèric per a tub de PVC de D=160 mm | 20,64 € |
| BDW3-FFAP | u | Element de muntatge per a tub de PVC de D=160 mm | 0,31 € |
| BDY1-0LMJ | u | Element de muntatge per a baixant de tub de planxa de zinc-titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 1,39 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



ELEMENTS COMPOSTOS

| CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B07F-0LT5 | m3 | Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra | **Rend.: 1,000** | | | | 116,57 € |
| | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| Mà d'obra: | | | | | | | |
| A0E-000A | h | Manobre especialista | 1,000 | /R x | 27,29000 = | 27,29000 | |
| | | | | | Subtotal... | 27,29000 | 27,29000 |
| Maquinària: | | | | | | | |
| C176-00FX | h | Formigonera de 165 l | 0,700 | /R x | 2,14000 = | 1,49800 | |
| | | | | | Subtotal... | 1,49800 | 1,49800 |
| Materials: | | | | | | | |
| B011-05ME | m3 | Aigua | 0,200 | x | 1,75000 = | 0,35000 | |
| B03L-05N7 | t | Sorra de pedrera per a morters | 1,520 | x | 22,22000 = | 33,77440 | |
| B055-067M | t | Ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L 32,5 R segons UNE-EN 197-1, en sacs | 0,380 | x | 140,48000 = | 53,38240 | |
| | | | | | Subtotal... | 87,50680 | 87,50680 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,00% | | 0,27290 |
| | | | | | COST DIRECTE | | 116,56770 |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **116,56770** |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 1 | E001000 | U | Enderroc i reposició de paret de bloc de formigó existent (tanca) en zones on s'impossibiliti els treballs de la màquina d'enderroc, micropilotatges, etc. Inclou gestió de residus. Tosa la partida totalment acabada. (màxim 15ml de tanca) | **Rend.: 1,000** | | | | 900,00 € |
| P- 2 | E0099E | U | Unió encepats amb fonamentació existent tribuna amb rodons d'acer D.16mm cada 15cm i resina epoxi (veure longituds de connexions en plànol E01). Mà d'obra i material inclosos (acer, resina, etc) | **Rend.: 1,000** | | | | 500,00 € |
| P- 3 | EB93B010 | m2 | Cartell de prohibit el pas de material de PVC fixat a tanca | **Rend.: 1,000** | | | | 66,55 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0121000 | h | Oficial 1a | 0,450 | /R x | 19,56000 = | 8,80200 | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,450 | /R x | 16,67000 = | 7,50150 | |
| | | | | | | Subtotal... | 16,30350 | 16,30350 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | BBM35110 | m2 | Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora | 1,000 | x | 50,00000 = | 50,00000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 50,00000 | 50,00000 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,24455 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 66,54805 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **66,54805** |
| P- 4 | EF00RE | ml | Subministre i col·locació de Remat de canal de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1 mm de gruix, 10 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. | **Rend.: 1,000** | | | | 41,92 € |
| P- 5 | EF00TA | m2 | Subministre i col·locació de façana ARCOPLUS 6166 de AISLUX o similar, sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix (acabat color tipus vidre). Inclòs instal·lació de vinils amb escut (tot segons plànols de projecte) | **Rend.: 1,000** | | | | 105,82 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|
| P- 6 | ERES0001 | m2 | Paviment amb acabat de resines. Barreja composta per àrids de granulometria controlada i resines sintètiques amb consistència de beurada pseudo anivellant de bona manejabilitat i aspecte homogeni, per a paviments exteriors.<br><br>Mètode de aplicació:<br>1. Aplicació a rodet d'una capa d'imprimació ACRISIL IMPRIMACIÓ, resina acrílica de 300 micres, que actuarà com a pont d'unió entre paviments.<br>2. Aplicació 2 capes d'ACRISIL SUPREM, resina acrílica amb càrregues d'àrid i pigment, mitjançant rastre de goma, amb una dotació de 4 Kg/m2.<br>3. Aplicació de 2 mans de segellat del sistema a rodet amb SEIRE COLOR, formulat amb resines acriliques en dispersió aquosa. | **Rend.: 1,000** | 60,70 € |
| P- 7 | EYRF0000 | U | Recol·locació de barana d'acer en zona de rampa i reconstrucció de rampa peatonal segons estat actual. Inclós paviment de peces de formigó. Tot inclòs per deixar la partida totalment acabada | **Rend.: 1,000** | 600,00 € |
| P- 8 | EYRFU001 | U | Estudis i proves pel control de qualitat de l'obra, i tramitació de documentació de certificats de materials. | **Rend.: 1,000** | 1.100,00 € |
| P- 9 | EYRFU002 | PA | Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra | **Rend.: 1,000** | 8.020,00 € |
| P- 10 | EYRFU010 | u | Grua necessaria per al acopi i muntatge de tota l'estructura. | **Rend.: 1,000** | 6.000,00 € |
| P- 11 | EYRFU012 | U | Muntatge i desmuntatge de tot l'equip complet de micropilotatges a l'obra | **Rend.: 1,000** | 4.500,00 € |
| P- 12 | EYRFU013 | Ml | Ml de perforació de micropilot de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació. Inclos subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2 | **Rend.: 1,000** | 148,00 € |
| P- 13 | EYRFU014 | U | Plaques de connexió de micropilots amb l'encepat (dimensions plaques 140x140x35mm fixades amb femelles ischeebeck per a barra 73/53) | **Rend.: 1,000** | 145,00 € |
| P- 14 | EYRFU100 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra i retirada de tota la maquinaria de tot l'equip de micros | **Rend.: 1,000** | 600,00 € |
| P- 15 | EYRFU101 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra de miniexcavadora, contenidors i altres | **Rend.: 1,000** | 600,00 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 16 | G921202J | m3 | Base de tot-u artificial i piconatge del material al 98% del PM | **Rend.: 3,019** | | | | 21,32 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0140000 | h | Manobre | 0,040 | /R x | 16,67000 = | 0,22087 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,22087 | 0,22087 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C1331200 | h | Motoanivelladora mitjana | 0,017 | /R x | 70,24000 = | 0,39552 | |
| | C13350E0 | h | Corró vibratori autopropulsat, de 14 a 16 t | 0,023 | /R x | 82,30000 = | 0,62700 | |
| | C1502E00 | h | Camió cisterna de 8 m3 | 0,005 | /R x | 46,10000 = | 0,07635 | |
| | | | | | | Subtotal... | 1,09887 | 1,09887 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B0111000 | m3 | Aigua | 0,050 | x | 1,81000 = | 0,09050 | |
| | B0372000 | m3 | Tot-u artificial | 1,150 | x | 17,31000 = | 19,90650 | |
| | | | | | | Subtotal... | 19,99700 | 19,99700 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,00331 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 21,32005 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **21,32005** |
| P- 17 | P121-EKK1 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats | **Rend.: 1,000** | | | | 0,10 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B0Y1-12V6 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats | 1,000 | x | 0,10000 = | 0,10000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,10000 | 0,10000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 0,10000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **0,10000** |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| P- 18 | P122-628J | d | Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm | **Rend.: 1,000** | | | | 354,64 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | CL40-00J3 | h | Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm | 8,000 | /R x | 44,33000 = | 354,64000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 354,64000 | 354,64000 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 354,64000 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **354,64000** |
| P- 19 | P127-EKJN | m2 | Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km | **Rend.: 1,000** | | | | 9,04 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 0,160 | /R x | 28,08000 = | 4,49280 | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 0,080 | /R x | 32,68000 = | 2,61440 | |
| | | | | | | Subtotal... | 7,10720 | 7,10720 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C154-003N | h | Camió per a transport de 7 t | 0,040 | /R x | 45,56000 = | 1,82240 | |
| | | | | | | Subtotal... | 1,82240 | 1,82240 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,10661 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 9,03621 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **9,03621** |
| P- 20 | P191-H8CH | u | Cala en paviment de rajoles de fins a 50x50 cm, i retirada de la subbase fins a descobrir l'estructura inferior, amb mitjans manuals | **Rend.: 1,000** | | | | 15,14 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,500 /R x | 29,83000 = | 14,91500 | | |
| | | | | | Subtotal... | 14,91500 | | 14,91500 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,22373 |
| | | | | | COST DIRECTE | | | 15,13873 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **15,13873** |
| P- 21 | P2140-H8DV | u | Desmuntatge per a substitució de fulla de porta tallafocs, d'una fulla batent, de fusta o metàl·lica, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor | **Rend.: 1,000** | | | | 9,25 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEPH | h | Ajudant muntador | 0,150 /R x | 28,08000 = | 4,21200 | | |
| | A0F-000R | h | Oficial 1a muntador | 0,150 /R x | 32,68000 = | 4,90200 | | |
| | | | | | Subtotal... | 9,11400 | | 9,11400 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,13671 |
| | | | | | COST DIRECTE | | | 9,25071 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **9,25071** |
| P- 22 | P2143-I0OM | m2 | Arrencada de paviment de panot o paviment de formigó prefabricat, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor | **Rend.: 1,000** | | | | 9,68 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,0949 /R x | 29,83000 = | 2,83087 | | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,1898 /R x | 27,29000 = | 5,17964 | | |
| | | | | | Subtotal... | 8,01051 | | 8,01051 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C111-0056 | h | Compressor amb dos martells pneumàtics | 0,0949 /R x | 16,31000 = | 1,54782 | | |
| | | | | | Subtotal... | 1,54782 | | 1,54782 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,12016 |
| | | | | | COST DIRECTE | | | 9,67849 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **9,67849** |
| P- 23 | P2146-DJ5J | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics | **Rend.: 0,712** | | | | 6,94 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | | Import |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C115-00EE | h | Retroexcavadora amb martell trencador | 0,061 /R | x | 67,20000 = | 5,75730 | |
| | C138-00KQ | h | Pala carregadora sobre pneumàtics de 15 a 20 t | 0,0078 /R | x | 108,08000 = | 1,18402 | |
| | | | | | | Subtotal... | 6,94132 | 6,94132 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 6,94132 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **6,94132** |
| P- 24 | P2146-HYQ4 | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis. Mitjans manuals | **Rend.: 1,000** | | | | 43,11 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,6995 /R | x | 29,83000 = | 20,86609 | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,6995 /R | x | 27,29000 = | 19,08936 | |
| | | | | | | Subtotal... | 39,95545 | 39,95545 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C111-0056 | h | Compressor amb dos martells pneumàtics | 0,1567 /R | x | 16,31000 = | 2,55578 | |
| | | | | | | Subtotal... | 2,55578 | 2,55578 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,59933 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 43,11056 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **43,11056** |
| P- 25 | P214E-MBWW | m | Desmuntatge de barana metàl·lica, amb mitjans manuals per posterior reutilització | **Rend.: 1,000** | | | | 12,56 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,100 /R | x | 29,83000 = | 2,98300 | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,060 /R | x | 27,29000 = | 1,63740 | |
| | A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 0,200 /R | x | 32,14000 = | 6,42800 | |
| | | | | | | Subtotal... | 11,04840 | 11,04840 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C111-0056 | h | Compressor amb dos martells pneumàtics | 0,030 /R | x | 16,31000 = | 0,48930 | |
| | C207-00E1 | h | Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic | 0,100 /R | x | 8,53000 = | 0,85300 | |
| | | | | | | Subtotal... | 1,34230 | 1,34230 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,16573 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 12,55643 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | COST EXECUCIÓ MATERIAL | | 12,55643 |
| P- 26 | P214P-E7JM | m3 | Enderroc de fonament corregut de formigó armat, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor | Rend.: 1,000 | | | | 266,00 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 3,400 | /R x | 29,83000 = | 101,42200 | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 3,400 | /R x | 27,29000 = | 92,78600 | |
| | A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 1,000 | /R x | 32,14000 = | 32,14000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 226,34800 | 226,34800 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C111-0056 | h | Compressor amb dos martells pneumàtics | 1,700 | /R x | 16,31000 = | 27,72700 | |
| | C207-00E1 | h | Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic | 1,000 | /R x | 8,53000 = | 8,53000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 36,25700 | 36,25700 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 3,39522 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 266,00022 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | COST EXECUCIÓ MATERIAL | | 266,00022 |
| P- 27 | P214W-FE | m | Tall en paviment de formigó de 20 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir | Rend.: 0,838 | | | | 11,14 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,250 | /R x | 27,29000 = | 8,14141 | |
| | | | | | | Subtotal... | 8,14141 | 8,14141 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C178-00GF | h | Màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment | 0,250 | /R x | 9,64000 = | 2,87589 | |
| | | | | | | Subtotal... | 2,87589 | 2,87589 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,12212 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 11,13942 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | COST EXECUCIÓ MATERIAL | | 11,13942 |
| P- 28 | P21Q0-H8EM | u | Desmuntatge d'element de petit equipament a una alçària de 5 m, com a màxim, amb mitjans manuals, aplec de materials per a la seva reutilització, sense incloure embalatges o càrrega sobre camió o contenidor | Rend.: 1,000 | | | | 7,57 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,250 | /R x | 29,83000 = | 7,45750 | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Subtotal... | 7,45750 | 7,45750 | |
| | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,11186 | |
| | | | | COST DIRECTE | | | 7,56936 | |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **7,56936** | |
| P- 29 | P221B-EL6W | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor | **Rend.: 1,000** | | | | 122,93 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | Import | |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 4,060 /R x | 29,83000 = | 121,10980 | | |
| | | | | | Subtotal... | 121,10980 | 121,10980 | |
| | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 1,81665 | |
| | | | | COST DIRECTE | | | 122,92645 | |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **122,92645** | |
| P- 30 | P221B-EL9I | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor. | **Rend.: 1,000** | | | | 10,89 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | Import | |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C133-00EQ | h | Minicarregadora sobre pneumàtics de 2 a 5.9 t, amb accessori retroexcavador de 40 a 60 cm d'amplària | 0,195 /R x | 55,84000 = | 10,88880 | | |
| | | | | | Subtotal... | 10,88880 | 10,88880 | |
| | | | | COST DIRECTE | | | 10,88880 | |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **10,88880** | |
| P- 31 | P244-4I3W | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de terres i residus inerts o no especials dins de l'obra, amb dúmper fins a contenidor | **Rend.: 1,155** | | | | 45,14 € |
| | | | | Unitats | Preu € | Parcial | Import | |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,860 /R x | 29,83000 = | 22,21108 | | |
| | | | | | Subtotal... | 22,21108 | 22,21108 | |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C15E-0062 | h | Dúmper d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic | 0,900 /R x | 29,14000 = | 22,70649 | | |
| | | | | | Subtotal... | 22,70649 | 22,70649 | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | DESPESES AUXILIARS 1,00% | | | | 0,22211 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 45,13968 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **45,13968** |
| P- 32 | P2R3-FILQ | m3 | Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat | **Rend.: 1,000** | | | | 20,83 € |
| | | | | Unitats | Preu € | | Parcial | Import |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C1R1-00CZ | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 9 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 1,000 /R | x 20,83000 | = | 20,83000 | |
| | | | | | Subtotal... | | 20,83000 | 20,83000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 20,83000 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **20,83000** |
| P- 33 | P2R5-DT45 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat | **Rend.: 1,000** | | | | 20,83 € |
| | | | | Unitats | Preu € | | Parcial | Import |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C1R1-00CZ | m3 | Subministrament de contenidor metàl·lic de 9 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials | 1,000 /R | x 20,83000 | = | 20,83000 | |
| | | | | | Subtotal... | | 20,83000 | 20,83000 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 20,83000 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **20,83000** |
| P- 34 | P2RA-EU6Q | m3 | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | **Rend.: 1,000** | | | | 19,36 € |
| | | | | Unitats | Preu € | | Parcial | Import |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B2RA-28TO | t | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | 0,170 | x 113,90000 | = | 19,36300 | |
| | | | | | Subtotal... | | 19,36300 | 19,36300 |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | COST DIRECTE | 19,36300 |
| | | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | |
| | | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **19,36300** |
| P- 35 | P2RB-HIFS | m3 | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME | **Rend.: 1,000** | | | | | 7,97 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | | Parcial | Import |
| | Materials: | | | | | | | | |
| | B2RB-HFVL | t | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME | 1,600 | x | 4,98000 | = | 7,96800 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 7,96800 | 7,96800 |
| | | | | | | | | COST DIRECTE | 7,96800 |
| | | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | |
| | | | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | **7,96800** |
| P- 36 | P442-DFZ8 | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, per a bigues formades per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i/o cargols. Incloses pletines rigiditzadores, subjecció, etc. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF | **Rend.: 0,773** | | | | | 3,24 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | | |
| | A01-FEP1 | h | Ajudant soldador | 0,008 | /R x | 28,18000 | = | 0,29164 | |
| | A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 0,014 | /R x | 32,14000 | = | 0,58210 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,87374 | 0,87374 |
| | Maquinària: | | | | | | | | |
| | C206-00DW | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 0,014 | /R x | 3,54000 | = | 0,06411 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 0,06411 | 0,06411 |
| | Materials: | | | | | | | | |
| | B44Z-0LVQ | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, format per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 1,000 | x | 2,28000 | = | 2,28000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 2,28000 | 2,28000 |
| | | | | | | | | DESPESES AUXILIARS 2,50% | 0,02184 |
| | | | | | | | | COST DIRECTE | 3,23969 |
| | | | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **3,23969** |
| P- 37 | P442-DFZD | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, 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 cargols. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF | **Rend.: 0,735** | | | | 3,13 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEP1 | h | Ajudant soldador | 0,008 | /R x | 28,18000 = | 0,30672 | |
| | A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 0,014 | /R x | 32,14000 = | 0,61219 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,91891 | 0,91891 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C206-00DW | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 0,014 | /R x | 3,54000 = | 0,06743 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,06743 | 0,06743 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B44Z-0LVY | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 1,000 | x | 2,12000 = | 2,12000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 2,12000 | 2,12000 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 2,50% | | 0,02297 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 3,12931 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **3,12931** |
| P- 38 | P44C-DP2N | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, 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 cargols | **Rend.: 0,726** | | | | 3,20 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEP1 | h | Ajudant soldador | 0,012 | /R x | 28,18000 = | 0,46579 | |
| | A0F-000Y | h | Oficial 1a soldador | 0,012 | /R x | 32,14000 = | 0,53124 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,99703 | 0,99703 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C206-00DW | h | Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica | 0,012 | /R x | 3,54000 = | 0,05851 | |
| | | | | | | Subtotal... | 0,05851 | 0,05851 |
| | Materials: | | | | | | | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B44Z-0LVY | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 1,000 | x 2,12000 = | 2,12000 | | |
| | | | | | Subtotal... | 2,12000 | | 2,12000 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 2,50% | | | 0,02493 |
| | | | | | COST DIRECTE | | | 3,20047 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **3,20047** |
| P- 39 | P540-CUY4 | m2 | Coberta Deck amb perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica, impermeabilitzacióamb làmina LBM(SBS)-40/G-FP150 g/m2sobre làmina revestiment de la placa d'aïllament, adherida en calent prèvia imprimació específica, perfil grecat i aïllament col·locats amb fixacions mecàniques. Acabat color RAL 3000. | **Rend.: 1,000** | | | | 65,19 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEP3 | h | Ajudant col·locador | 0,260 | /R x | 28,08000 = | 7,30080 | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,560 | /R x | 31,62000 = | 17,70720 | |
| | | | | | | Subtotal... | 25,00800 | 25,00800 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B0A5-06VX | u | Cargol autoroscant amb volandera | 16,500 | x | 0,19000 = | 3,13500 | |
| | B0CH2-21FI | m2 | Perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782 | 1,100 | x | 10,85000 = | 11,93500 | |
| | B712-FGNI | m2 | Làmina de betum modificat amb elastòmer, amb autoprotecció mineral, LBM (SBS) 40/G-FP amb armadura de feltre de polièster de 150 g/m2 reforçada | 1,100 | x | 10,01000 = | 11,01100 | |
| | B7C93-0J2E | m2 | Placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica | 1,100 | x | 11,14000 = | 12,25400 | |
| | B7CZ2-0IRE | u | Tac i suport de niló per a fixar materials aïllants, de 40 mm de gruix com a màxim | 3,000 | x | 0,30000 = | 0,90000 | |
| | B7Z0-13F3 | kg | Emulsió bituminosa, tipus ED | 0,300 | x | 1,07000 = | 0,32100 | |
| | | | | | | Subtotal... | 39,55600 | 39,55600 |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 2,50% | | | 0,62520 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 65,18920 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **65,18920** |
| P- 40 | P54C-I07C | m | 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 exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. | | | **Rend.: 0,982** | | | 29,77 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | | |
| | A01-FEP3 | h | Ajudant col·locador | 0,175 | /R x | 28,08000 = | | 5,00407 | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,350 | /R x | 31,62000 = | | 11,26986 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 16,27393 | 16,27393 |
| | Materials: | | | | | | | | |
| | B0A5-06VX | u | Cargol autoroscant amb volandera | 8,000 | x | 0,19000 = | | 1,52000 | |
| | B0CHK-2OMH | m | 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 | 1,071 | x | 10,50000 = | | 11,24550 | |
| | B7JE-0GTM | dm3 | Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent | 0,025 | x | 19,60000 = | | 0,49000 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 13,25550 | 13,25550 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,24411 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | | 29,77354 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **29,77354** |
| P- 41 | P5ZJ1-52DV | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant. Color RAL 3000 o similar | | | **Rend.: 1,000** | | | 56,79 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,150 | /R x | 29,83000 = | | 4,47450 | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,200 | /R x | 31,62000 = | | 6,32400 | |
| | A0F-000T | h | Oficial 1a paleta | 0,300 | /R x | 31,62000 = | | 9,48600 | |
| | | | | | | Subtotal... | | 20,28450 | 20,28450 |
| | Materials: | | | | | | | | |
| | B5ZJ0-0MP9 | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de gruix 0,6 mm, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim | 1,2995 | x | 14,37000 = | | 18,67382 | |
| | B5ZJ1-0NK8 | u | Ganxo i suport d'acer galvanitzat per a canal de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim, i secció rectangular | 3,000 | x | 5,19000 = | | 15,57000 | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B5ZZB-131H | u | Vis d'acer galvanitzat de 5.4x65 mm, amb junts de metall i goma i tac de niló de diàmetre 8/10 mm | 5,500 | x | 0,30000 = | 1,65000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 35,89382 | 35,89382 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 3,00% | | 0,60854 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 56,78685 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **56,78685** |
| P- 42 | P7D6-61RR | m2 | Pintat ignífug de perfils d'acer amb una capa d'imprimació per a pintura intumescent per la protecció pasiva contra incendis d'estructura metál.lica, amb aplicació d'una ma de pintura intumescent per interior o exterior, Promapaint-SC4 ´´PROMAT´´, a base de copolímers acrílics en emulsió acuosa, color blanc, amb formar un espesor mínim de película seca per conseguir una resistencia al foc de 30 minuts, segons UNE-EN 13381-8. | **Rend.: 1,000** | | | | 17,70 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0F-000V | h | Oficial 1a pintor | 0,250 | /R x | 24,01000 = | 6,00250 | |
| | | | | | | Subtotal... | 6,00250 | 6,00250 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B896-HYD6 | kg | Pintura intumescent | 0,800 | x | 10,94000 = | 8,75200 | |
| | B8Z6-0P2I | kg | Imprimació per a pintura intumescent | 0,1701 | x | 16,76000 = | 2,85088 | |
| | | | | | | Subtotal... | 11,60288 | 11,60288 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,09004 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 17,69542 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **17,69542** |
| P- 43 | P930-IQJS | m3 | Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat | **Rend.: 1,000** | | | | 117,01 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,480 | /R x | 29,83000 = | 14,31840 | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,160 | /R x | 27,29000 = | 4,36640 | |
| | A0F-000S | h | Oficial 1a d'obra pública | 0,160 | /R x | 31,62000 = | 5,05920 | |
| | | | | | | Subtotal... | 23,74400 | 23,74400 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C15E-0062 | h | Dúmper d'1,5 t de càrrega útil, amb mecanisme hidràulic | 0,160 | /R x | 29,14000 = | 4,66240 | |
| | C20K-00DP | h | Regle vibratori | 0,160 | /R x | 5,44000 = | 0,87040 | |
| | | | | | | Subtotal... | 5,53280 | 5,53280 |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Materials: | | | | | | | |
| | B069-2A9H | m3 | Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm | 1,050 | x | 83,22000 = | 87,38100 | |
| | | | | | | Subtotal... | 87,38100 | 87,38100 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,35616 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 117,01396 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **117,01396** |
| P- 44 | P9F3-I2C7 | m2 | Paviment de llosa de formigó tipus BREINCO o similar per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior, col·locats amb morter de ciment 1:4 i reblert de junts amb sorra fina | **Rend.: 1,277** | | | | 74,15 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,350 | /R x | 29,83000 = | 8,17580 | |
| | A0F-000S | h | Oficial 1a d'obra pública | 0,700 | /R x | 31,62000 = | 17,33281 | |
| | | | | | | Subtotal... | 25,50861 | 25,50861 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B03L-05N5 | t | Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm | 0,017 | x | 22,04000 = | 0,37468 | |
| | B9F2-1GF4 | m2 | Llosa de formigó per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior | 1,050 | x | 40,01000 = | 42,01050 | |
| | B07F-0LT5 | m3 | Morter de ciment pòrtland amb filler calcari CEM II/B-L i sorra, amb 380 kg/m3 de ciment, amb una proporció en volum 1:4 i 10 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra | 0,0504 | x | 116,56770 = | 5,87501 | |
| | | | | | | Subtotal... | 48,26019 | 48,26019 |
| | | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | 0,38263 |
| | | | | | | COST DIRECTE | | 74,15143 |
| | | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | |
| | | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | **74,15143** |
| P- 45 | PAS2-5QML | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 100x205 cm, preu alt, col·locada | **Rend.: 1,000** | | | | 369,14 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0F-000P | h | Oficial 1a manyà | 0,250 | /R x | 31,70000 = | 7,92500 | |
| | | | | | | Subtotal... | 7,92500 | 7,92500 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | BAS1-0I12 | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60 una fulla batent per a una llum de 100x205 cm, preu alt | 1,000 | x | 361,02000 = | 361,02000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 361,02000 | 361,02000 |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | DESPESES AUXILIARS 2,50% | | | | 0,19813 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 369,14313 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **369,14313** |
| P- 46 | PBCD-56H6 | m | Tanca traslladable de 3,50x2,00 m, formada per panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x100 mm de pas de malla, amb filferros horitzontals de 5 mm de diàmetre i verticals de 4 mm de diàmetre, soldats en els extrems a pals verticals de 40 mm de diàmetre, acabat galvanitzat, per a delimitació provisional de zona d'obres, inclús argolles per a unió de pals. Base prefabricada de formigó, de 65x24x12 cm, amb 8 orificis, reforçada amb varetes d'acer, per a suport de tanca traslladable. | **Rend.: 0,159** | | | | 11,49 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0009 | h | Manobre per a seguretat i salut | 0,060 | /R x | 17,13000 = | 6,46415 | |
| | | | | | | Subtotal... | 6,46415 | 6,46415 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | BBCI-0R99 | m | Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut | 0,400 | x | 12,40000 = | 4,96000 | |
| | | | | | | Subtotal... | 4,96000 | 4,96000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS 1,00% | | | | 0,06464 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 11,48879 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **11,48879** |
| P- 47 | PD16-HAX4 | m | Baixant de tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Color RAL 3000 o similar | **Rend.: 1,000** | | | | 48,22 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEP3 | h | Ajudant col·locador | 0,280 | /R x | 28,08000 = | 7,86240 | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,560 | /R x | 31,62000 = | 17,70720 | |
| | | | | | | Subtotal... | 25,56960 | 25,56960 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | BD11-H4Y7 | u | Brida de xapa d'acer galvanitzat zincat per a tub de zinc-titani de diàmetre nominal 120 mm | 0,550 | x | 1,30000 = | 0,71500 | |
| | BD18-H6AG | m | Tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix | 1,400 | x | 10,59000 = | 14,82600 | |
| | BDW1-1C2T | u | Accessori per a baixant de tub de zinc titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 0,330 | x | 16,17000 = | 5,33610 | |
| | BDY1-0LMJ | u | Element de muntatge per a baixant de tub de planxa de zinc-titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 1,000 | x | 1,39000 = | 1,39000 | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Subtotal... | 22,26710 | | 22,26710 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50% | | | 0,38354 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 48,22024 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00% | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **48,22024** |
| P- 48 | PD34-B290 | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada, col·locat | **Rend.: 1,000** | | | | 57,11 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,300 | /R x | 29,83000 = | 8,94900 | |
| | A0F-000S | h | Oficial 1a d'obra pública | 0,200 | /R x | 31,62000 = | 6,32400 | |
| | | | | | Subtotal... | | 15,27300 | 15,27300 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | BD33-2MJX | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada | 1,000 | x | 41,61000 = | 41,61000 | |
| | | | | | Subtotal... | | 41,61000 | 41,61000 |
| | | | | DESPESES AUXILIARS | 1,50% | | | 0,22910 |
| | | | | COST DIRECTE | | | | 57,11209 |
| | | | | DESPESES INDIRECTES | 0,00% | | | |
| | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | | **57,11209** |
| P- 49 | PD79-ELJO | m | Clavegueró amb tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub, inclosa la formació d'una solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm | **Rend.: 1,000** | | | | 73,78 € |
| | | | | Unitats | | Preu € | Parcial | Import |
| | Mà d'obra: | | | | | | | |
| | A01-FEP3 | h | Ajudant col·locador | 0,200 | /R x | 28,08000 = | 5,61600 | |
| | A0D-0007 | h | Manobre | 0,380 | /R x | 29,83000 = | 11,33540 | |
| | A0E-000A | h | Manobre especialista | 0,110 | /R x | 27,29000 = | 3,00190 | |
| | A0F-000D | h | Oficial 1a col·locador | 0,200 | /R x | 31,62000 = | 6,32400 | |
| | A0F-000T | h | Oficial 1a paleta | 0,190 | /R x | 31,62000 = | 6,00780 | |
| | | | | | Subtotal... | | 32,28510 | 32,28510 |
| | Maquinària: | | | | | | | |
| | C13A-00FP | h | Picó vibrant amb placa de 30x30 cm | 0,110 | /R x | 6,34000 = | 0,69740 | |
| | C13C-00LP | h | Retroexcavadora sobre pneumàtics de 8 a 10 t | 0,0422 | /R x | 59,51000 = | 2,51132 | |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# JUSTIFICACIÓ DE PREUS



PARTIDES D'OBRA

| NÚM | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | | | | | PREU |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Subtotal... | 3,20872 | | 3,20872 |
| | Materials: | | | | | | | |
| | B03L-05N5 | t | Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm | 0,6248 | x 22,04000 = | 13,77059 | | |
| | B069-I4H8 | m3 | Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm | 0,1103 | x 84,57000 = | 9,32807 | | |
| | BD7E-1ZQW | m | Tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat | 1,200 | x 6,32000 = | 7,58400 | | |
| | BDW3-FFAK | u | Accessori genèric per a tub de PVC de D=160 mm | 0,330 | x 20,64000 = | 6,81120 | | |
| | BDW3-FFAP | u | Element de muntatge per a tub de PVC de D=160 mm | 1,000 | x 0,31000 = | 0,31000 | | |
| | | | | | Subtotal... | 37,80386 | | 37,80386 |
| | | | | | DESPESES AUXILIARS 1,50% | | | 0,48428 |
| | | | | | COST DIRECTE | | | 73,78196 |
| | | | | | DESPESES INDIRECTES 0,00% | | | |
| | | | | | **COST EXECUCIÓ MATERIAL** | | | **73,78196** |
| P- 50 | PPAU5500 | U | Seguretat i Salut en l'obra. Inclou redacció PSS, EPIS, elements de protecció col·lectius, individuals, etc. Inclosa línia de vida en coberta. | | **Rend.: 1,000** | | | 4.325,00 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 1 | E001000 | U | Enderroc i reposició de paret de bloc de formigó existent (tanca) en zones on s'impossibiliti els treballs de la màquina d'enderroc, micropilotatges, etc. Inclou gestió de residus. Tosa la partida totalment acabada. (màxim 15ml de tanca)<br>(NOU-CENTS EUROS) | 900,00 € |
| P- 2 | E0099E | U | Unió encepats amb fonamentació existent tribuna amb rodons d'acer D.16mm cada 15cm i resina epoxi (veure longituds de connexions en plànol E01). Mà d'obra i material inclosos (acer, resina, etc)<br>(CINC-CENTS EUROS) | 500,00 € |
| P- 3 | EB93B010 | m2 | Cartell de prohibit el pas de material de PVC fixat a tanca<br>(SEIXANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-CINC CÈNTIMS) | 66,55 € |
| P- 4 | EF00RE | ml | Subministre i col·locació de Remat de canal de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1 mm de gruix, 10 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000.<br>(QUARANTA-UN EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS) | 41,92 € |
| P- 5 | EF00TA | m2 | Subministre i col·locació de façana ARCOPLUS 6166 de AISLUX o similar, sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix (acabat color tipus vidre). Inclòs instal·lació de vinils amb escut (tot segons plànols de projecte)<br>(CENT CINC EUROS AMB VUITANTA-DOS CÈNTIMS) | 105,82 € |
| P- 6 | ERES0001 | m2 | Paviment amb acabat de resines. Barreja composta per àrids de granulometria controlada i resines sintètiques amb consistència de beurada pseudo anivellant de bona manejabilitat i aspecte homogeni, per a paviments exteriors.<br><br>Mètode de aplicació:<br>1. Aplicació a rodet d'una capa d'imprimació ACRISIL IMPRIMACIÓ, resina acrílica de 300 micres, que actuarà com a pont d'unió entre paviments.<br>2. Aplicació 2 capes d'ACRISIL SUPREM, resina acrílica amb càrregues d'àrid i pigment, mitjançant rastre de goma, amb una dotació de 4 Kg/m2.<br>3. Aplicació de 2 mans de segellat del sistema a rodet amb SEIRE COLOR, formulat amb resines acríliques en dispersió aquosa.<br>(SEIXANTA EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 60,70 € |
| P- 7 | EYRF0000 | U | Recol·locació de barana d'acer en zona de rampa i reconstrucció de rampa peatonal segons estat actual. Inclós paviment de peces de formigó. Tot inclòs per deixar la partida totalment acabada<br>(SIS-CENTS EUROS) | 600,00 € |
| P- 8 | EYRFU001 | U | Estudis i proves pel control de qualitat de l'obra, i tramitació de documentació de certificats de materials.<br>(MIL CENT EUROS) | 1.100,00 € |
| P- 9 | EYRFU002 | PA | Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra<br>(VUIT MIL VINT EUROS) | 8.020,00 € |
| P- 10 | EYRFU010 | u | Grua necessaria per al acopi i muntatge de tota l'estructura.<br>(SIS MIL EUROS) | 6.000,00 € |
| P- 11 | EYRFU012 | U | Muntatge i desmuntatge de tot l'equip complet de micropilotatges a l'obra<br>(QUATRE MIL CINC-CENTS EUROS) | 4.500,00 € |
| P- 12 | EYRFU013 | Ml | Ml de perforació de micropilot de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació. Inclos subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2<br>(CENT QUARANTA-VUIT EUROS) | 148,00 € |
| P- 13 | EYRFU014 | U | Plaques de connexió de micropilots amb l'encepat (dimensions plaques 140x140x35mm fixades amb femelles ischeebeck per a barra 73/53)<br>(CENT QUARANTA-CINC EUROS) | 145,00 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 14 | EYRFU100 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra i retirada de tota la maquinaria de tot l'equip de micros<br>(SIS-CENTS EUROS) | 600,00 € |
| P- 15 | EYRFU101 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra de miniexcavadora, contenidors i altres<br>(SIS-CENTS EUROS) | 600,00 € |
| P- 16 | G921202J | m3 | Base de tot-u artificial i piconatge del material al 98% del PM<br>(VINT-I-UN EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS) | 21,32 € |
| P- 17 | P121-EKK1 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats<br>(ZERO EUROS AMB DEU CÈNTIMS) | 0,10 € |
| P- 18 | P122-628J | d | Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm<br>(TRES-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS) | 354,64 € |
| P- 19 | P127-EKJN | m2 | Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km<br>(NOU EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS) | 9,04 € |
| P- 20 | P191-H8CH | u | Cala en paviment de rajoles de fins a 50x50 cm, i retirada de la subbase fins a descobrir l'estructura inferior, amb mitjans manuals<br>(QUINZE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 15,14 € |
| P- 21 | P2140-H8DV | u | Desmuntatge per a substitució de fulla de porta tallafocs, d'una fulla batent, de fusta o metàl·lica, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor<br>(NOU EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS) | 9,25 € |
| P- 22 | P2143-I0OM | m2 | Arrencada de paviment de panot o paviment de formigó prefabricat, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor<br>(NOU EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS) | 9,68 € |
| P- 23 | P2146-DJ5J | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics<br>(SIS EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS) | 6,94 € |
| P- 24 | P2146-HYQ4 | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis. Mitjans manuals<br>(QUARANTA-TRES EUROS AMB ONZE CÈNTIMS) | 43,11 € |
| P- 25 | P214E-MBWW | m | Desmuntatge de barana metàl·lica, amb mitjans manuals per posterior reutilització<br>(DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS) | 12,56 € |
| P- 26 | P214P-E7JM | m3 | Enderroc de fonament corregut de formigó armat, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor<br>(DOS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS) | 266,00 € |
| P- 27 | P214W-FE | m | Tall en paviment de formigó de 20 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir<br>(ONZE EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 11,14 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 28 | P21Q0-H8EM | u | Desmuntatge d'element de petit equipament a una alçària de 5 m, com a màxim, amb mitjans manuals, aplec de materials per a la seva reutilització, sense incloure embalatges o càrrega sobre camió o contenidor<br>(SET EUROS AMB CINQUANTA-SET CÈNTIMS) | 7,57 € |
| P- 29 | P221B-EL6W | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor<br>(CENT VINT-I-DOS EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS) | 122,93 € |
| P- 30 | P221B-EL9I | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor.<br>(DEU EUROS AMB VUITANTA-NOU CÈNTIMS) | 10,89 € |
| P- 31 | P244-4I3W | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de terres i residus inerts o no especials dins de l'obra, amb dúmper fins a contenidor<br>(QUARANTA-CINC EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 45,14 € |
| P- 32 | P2R3-FILQ | m3 | Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat<br>(VINT EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS) | 20,83 € |
| P- 33 | P2R5-DT45 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat<br>(VINT EUROS AMB VUITANTA-TRES CÈNTIMS) | 20,83 € |
| P- 34 | P2RA-EU6Q | m3 | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus<br>(DINOU EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS) | 19,36 € |
| P- 35 | P2RB-HIFS | m3 | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME<br>(SET EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS) | 7,97 € |
| P- 36 | P442-DFZ8 | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, per a bigues formades per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i/o cargols. Incloses pletines rigiditzadores, subjecció, etc. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF<br>(TRES EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS) | 3,24 € |
| P- 37 | P442-DFZD | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, 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 cargols. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF<br>(TRES EUROS AMB TRETZE CÈNTIMS) | 3,13 € |
| P- 38 | P44C-DP2N | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, 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 cargols<br>(TRES EUROS AMB VINT CÈNTIMS) | 3,20 € |
| P- 39 | P540-CUY4 | m2 | Coberta Deck amb perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica, impermeabilitzacióamb làmina LBM(SBS)-40/G-FP150 g/m2sobre làmina revestiment de la placa d'aïllament, adherida en calent prèvia imprimació específica, perfil grecat i aïllament col·locats amb fixacions mecàniques. Acabat color RAL 3000.<br>(SEIXANTA-CINC EUROS AMB DINOU CÈNTIMS) | 65,19 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 1



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 40 | P54C-I07C | m | 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 exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000.<br>(VINT-I-NOU EUROS AMB SETANTA-SET CÈNTIMS) | 29,77 € |
| P- 41 | P5ZJ1-52DV | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant. Color RAL 3000 o similar<br>(CINQUANTA-SIS EUROS AMB SETANTA-NOU CÈNTIMS) | 56,79 € |
| P- 42 | P7D6-61RR | m2 | Pintat ignífug de perfils d'acer amb una capa d'imprimació per a pintura intumescent per la protecció pasiva contra incendis d'estructura metál.lica, amb aplicació d'una ma de pintura intumescent per interior o exterior, Promapaint-SC4 ´´PROMAT´´, a base de copolímers acrílics en emulsió acuosa, color blanc, amb formar un espesor mínim de película seca per conseguir una resistencia al foc de 30 minuts, segons UNE-EN 13381-8.<br>(DISSET EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS) | 17,70 € |
| P- 43 | P930-IQJS | m3 | Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat<br>(CENT DISSET EUROS AMB UN CÈNTIMS) | 117,01 € |
| P- 44 | P9F3-I2C7 | m2 | Paviment de llosa de formigó tipus BREINCO o similar per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior, col·locats amb morter de ciment 1:4 i reblert de junts amb sorra fina<br>(SETANTA-QUATRE EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS) | 74,15 € |
| P- 45 | PAS2-5QML | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 100x205 cm, preu alt, col·locada<br>(TRES-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB CATORZE CÈNTIMS) | 369,14 € |
| P- 46 | PBCD-56H6 | m | Tanca traslladable de 3,50x2,00 m, formada per panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x100 mm de pas de malla, amb filferros horitzontals de 5 mm de diàmetre i verticals de 4 mm de diàmetre, soldats en els extrems a pals verticals de 40 mm de diàmetre, acabat galvanitzat, per a delimitació provisional de zona d'obres, inclús argolles per a unió de pals. Base prefabricada de formigó, de 65x24x12 cm, amb 8 orificis, reforçada amb varetes d'acer, per a suport de tanca traslladable.<br>(ONZE EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS) | 11,49 € |
| P- 47 | PD16-HAX4 | m | Baixant de tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Color RAL 3000 o similar<br>(QUARANTA-VUIT EUROS AMB VINT-I-DOS CÈNTIMS) | 48,22 € |
| P- 48 | PD34-B290 | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada, col·locat<br>(CINQUANTA-SET EUROS AMB ONZE CÈNTIMS) | 57,11 € |
| P- 49 | PD79-ELJO | m | Clavegueró amb tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub, inclosa la formació d'una solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm<br>(SETANTA-TRES EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS) | 73,78 € |
| P- 50 | PPAU5500 | U | Seguretat i Salut en l'obra. Inclou redacció PSS, EPIS, elements de protecció col·lectius, individuals, etc. Inclosa línia de vida en coberta.<br>(QUATRE MIL TRES-CENTS VINT-I-CINC EUROS) | 4.325,00 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 1 | E001000 | U | Enderroc i reposició de paret de bloc de formigó existent (tanca) en zones on s'impossibiliti els treballs de la màquina d'enderroc, micropilotatges, etc. Inclou gestió de residus. Tosa la partida totalment acabada. (màxim 15ml de tanca) | **900,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 900,00 € |
| P- 2 | E0099E | U | Unió encepats amb fonamentació existent tribuna amb rodons d'acer D.16mm cada 15cm i resina epoxi (veure longituds de connexions en plànol E01). Mà d'obra i material inclosos (acer, resina, etc) | **500,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 500,00 € |
| P- 3 | EB93B010 | m2 | Cartell de prohibit el pas de material de PVC fixat a tanca | **66,55 €** |
| | BBM35110 | | Cartell per a informació corporativa de lamel·les d'acer galvanitzat i pintat, amb acabat de pintura no reflectora | 50,00000 € |
| | | | Altres conceptes | 16,55 € |
| P- 4 | EF00RE | ml | Subministre i col·locació de Remat de canal de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1 mm de gruix, 10 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. | **41,92 €** |
| | | | Sense descomposició | 41,92 € |
| P- 5 | EF00TA | m2 | Subministre i col·locació de façana ARCOPLUS 6166 de AISLUX o similar, sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix (acabat color tipus vidre). Inclòs instal·lació de vinils amb escut (tot segons plànols de projecte) | **105,82 €** |
| | | | Sense descomposició | 105,82 € |
| P- 6 | ERES0001 | m2 | Paviment amb acabat de resines. Barreja composta per àrids de granulometria controlada i resines sintètiques amb consistència de beurada pseudo anivellant de bona manejabilitat i aspecte homogeni, per a paviments exteriors.<br><br>Mètode de aplicació:<br>1. Aplicació a rodet d'una capa d'imprimació ACRISIL IMPRIMACIÓ, resina acrílica de 300 micres, que actuarà com a pont d'unió entre paviments.<br>2. Aplicació 2 capes d'ACRISIL SUPREM, resina acrílica amb càrregues d'àrid i pigment, mitjançant rastre de goma, amb una dotació de 4 Kg/m2.<br>3. Aplicació de 2 mans de segellat del sistema a rodet amb SEIRE COLOR, formulat amb resines acríliques en dispersió aquosa. | **60,70 €** |
| | | | Sense descomposició | 60,70 € |
| P- 7 | EYRF0000 | U | Recol·locació de barana d'acer en zona de rampa i reconstrucció de rampa peatonal segons estat actual. Inclós paviment de peces de formigó. Tot inclòs per deixar la partida totalment acabada | **600,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 600,00 € |
| P- 8 | EYRFU001 | U | Estudis i proves pel control de qualitat de l'obra, i tramitació de documentació de certificats de materials. | **1.100,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 1.100,00 € |
| P- 9 | EYRFU002 | PA | Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra | **8.020,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 8.020,00 € |
| P- 10 | EYRFU010 | u | Grua necessaria per al acopi i muntatge de tota l'estructura. | **6.000,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 6.000,00 € |
| P- 11 | EYRFU012 | U | Muntatge i desmuntatge de tot l'equip complet de micropilotatges a l'obra | **4.500,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 4.500,00 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 12 | EYRFU013 | Ml | Ml de perforació de micropilot de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació. Inclos subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2 | **148,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 148,00 € |
| P- 13 | EYRFU014 | U | Plaques de connexió de micropilots amb l'encepat (dimensions plaques 140x140x35mm fixades amb femelles ischeebeck per a barra 73/53) | **145,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 145,00 € |
| P- 14 | EYRFU100 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra i retirada de tota la maquinaria de tot l'equip de micros | **600,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 600,00 € |
| P- 15 | EYRFU101 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra de miniexcavadora, contenidors i altres | **600,00 €** |
| | | | Sense descomposició | 600,00 € |
| P- 16 | G921202J | m3 | Base de tot-u artificial i piconatge del material al 98% del PM | **21,32 €** |
| | B0111000 | | Aigua | 0,09050 € |
| | B0372000 | | Tot-u artificial | 19,90650 € |
| | | | Altres conceptes | 1,32 € |
| P- 17 | P121-EKK1 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats | **0,10 €** |
| | B0Y1-12V6 | | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats | 0,10000 € |
| | | | Altres conceptes | 0,00 € |
| P- 18 | P122-628J | d | Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm | **354,64 €** |
| | | | Altres conceptes | 354,64 € |
| P- 19 | P127-EKJN | m2 | Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km | **9,04 €** |
| | | | Altres conceptes | 9,04 € |
| P- 20 | P191-H8CH | u | Cala en paviment de rajoles de fins a 50x50 cm, i retirada de la subbase fins a descobrir l'estructura inferior, amb mitjans manuals | **15,14 €** |
| | | | Altres conceptes | 15,14 € |
| P- 21 | P2140-H8DV | u | Desmuntatge per a substitució de fulla de porta tallafocs, d'una fulla batent, de fusta o metàl·lica, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor | **9,25 €** |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| | | | Altres conceptes | 9,25 € |
| P- 22 | P2143-I0OM | m2 | Arrencada de paviment de panot o paviment de formigó prefabricat, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor | **9,68 €** |
| | | | Altres conceptes | 9,68 € |
| P- 23 | P2146-DJ5J | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics | **6,94 €** |
| | | | Altres conceptes | 6,94 € |
| P- 24 | P2146-HYQ4 | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis. Mitjans manuals | **43,11 €** |
| | | | Altres conceptes | 43,11 € |
| P- 25 | P214E-MBWW | m | Desmuntatge de barana metàl·lica, amb mitjans manuals per posterior reutilització | **12,56 €** |
| | | | Altres conceptes | 12,56 € |
| P- 26 | P214P-E7JM | m3 | Enderroc de fonament corregut de formigó armat, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor | **266,00 €** |
| | | | Altres conceptes | 266,00 € |
| P- 27 | P214W-FE | m | Tall en paviment de formigó de 20 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir | **11,14 €** |
| | | | Altres conceptes | 11,14 € |
| P- 28 | P21Q0-H8EM | u | Desmuntatge d'element de petit equipament a una alçària de 5 m, com a màxim, amb mitjans manuals, aplec de materials per a la seva reutilització, sense incloure embalatges o càrrega sobre camió o contenidor | **7,57 €** |
| | | | Altres conceptes | 7,57 € |
| P- 29 | P221B-EL6W | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor | **122,93 €** |
| | | | Altres conceptes | 122,93 € |
| P- 30 | P221B-EL9I | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor. | **10,89 €** |
| | | | Altres conceptes | 10,89 € |
| P- 31 | P244-4I3W | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de terres i residus inerts o no especials dins de l'obra, amb dúmper fins a contenidor | **45,14 €** |
| | | | Altres conceptes | 45,14 € |
| P- 32 | P2R3-FILQ | m3 | Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat | **20,83 €** |
| | | | Altres conceptes | 20,83 € |
| P- 33 | P2R5-DT45 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat | **20,83 €** |
| | | | Altres conceptes | 20,83 € |
| P- 34 | P2RA-EU6Q | m3 | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | **19,36 €** |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| | B2RA-28TO | | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus | 19,36300 € |
| | | | Altres conceptes | -0,00 € |
| P- 35 | P2RB-HIFS | m3 | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME | **7,97 €** |
| | B2RB-HFVL | | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME | 7,96800 € |
| | | | Altres conceptes | 0,00 € |
| P- 36 | P442-DFZ8 | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, per a bigues formades per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i/o cargols. Incloses pletines rigiditzadores, subjecció, etc. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF | **3,24 €** |
| | B44Z-0LVQ | | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, format per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 2,28000 € |
| | | | Altres conceptes | 0,96 € |
| P- 37 | P442-DFZD | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, 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 cargols. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF | **3,13 €** |
| | B44Z-0LVY | | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 2,12000 € |
| | | | Altres conceptes | 1,01 € |
| P- 38 | P44C-DP2N | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, 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 cargols | **3,20 €** |
| | B44Z-0LVY | | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, format per peça composta, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb cargols i amb una capa d'imprimació antioxidant | 2,12000 € |
| | | | Altres conceptes | 1,08 € |
| P- 39 | P540-CUY4 | m2 | Coberta Deck amb perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica, impermeabilitzacióamb làmina LBM(SBS)-40/G-FP150 g/m2sobre làmina revestiment de la placa d'aïllament, adherida en calent prèvia imprimació específica, perfil grecat i aïllament col·locats amb fixacions mecàniques. Acabat color RAL 3000. | **65,19 €** |
| | B0A5-06VX | | Cargol autoroscant amb volandera | 3,13500 € |
| | B0CH2-21FI | | Perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782 | 11,93500 € |
| | B712-FGNI | | Làmina de betum modificat amb elastòmer, amb autoprotecció mineral, LBM (SBS) 40/G-FP amb armadura de feltre de polièster de 150 g/m2 reforçada | 11,01100 € |
| | B7C93-0J2E | | Placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica | 12,25400 € |
| | B7CZ2-0IRE | | Tac i suport de niló per a fixar materials aïllants, de 40 mm de gruix com a màxim | 0,90000 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| | B7Z0-13F3 | | Emulsió bituminosa, tipus ED | 0,32100 € |
| | | | Altres conceptes | 25,63 € |
| P- 40 | P54C-I07C | m | 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 exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. | **29,77 €** |
| | B0A5-06VX | | Cargol autoroscant amb volandera | 1,52000 € |
| | B0CHK-2OMH | | 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 | 11,24550 € |
| | B7JE-0GTM | | Massilla per a segellats, d'aplicació amb pistola, de base silicona neutra monocomponent | 0,49000 € |
| | | | Altres conceptes | 16,51 € |
| P- 41 | P5ZJ1-52DV | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant. Color RAL 3000 o similar | **56,79 €** |
| | B5ZJ0-0MP9 | | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de gruix 0,6 mm, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim | 18,67382 € |
| | B5ZJ1-0NK8 | | Ganxo i suport d'acer galvanitzat per a canal de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix, de 45 cm de desenvolupament, com a màxim, i secció rectangular | 15,57000 € |
| | B5ZZB-131H | | Vis d'acer galvanitzat de 5.4x65 mm, amb junts de metall i goma i tac de niló de diàmetre 8/10 mm | 1,65000 € |
| | | | Altres conceptes | 20,90 € |
| P- 42 | P7D6-61RR | m2 | Pintat ignífug de perfils d'acer amb una capa d'imprimació per a pintura intumescent per la protecció pasiva contra incendis d'estructura metál.lica, amb aplicació d'una ma de pintura intumescent per interior o exterior, Promapaint-SC4 ´´PROMAT´´, a base de copolímers acrílics en emulsió acuosa, color blanc, amb formar un espesor mínim de película seca per conseguir una resistencia al foc de 30 minuts, segons UNE-EN 13381-8. | **17,70 €** |
| | B896-HYD6 | | Pintura intumescent | 8,75200 € |
| | B8Z6-0P2I | | Imprimació per a pintura intumescent | 2,85088 € |
| | | | Altres conceptes | 6,10 € |
| P- 43 | P930-IQJS | m3 | Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat | **117,01 €** |
| | B069-2A9H | | Formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm | 87,38100 € |
| | | | Altres conceptes | 29,63 € |
| P- 44 | P9F3-I2C7 | m2 | Paviment de llosa de formigó tipus BREINCO o similar per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior, col·locats amb morter de ciment 1:4 i reblert de junts amb sorra fina | **74,15 €** |
| | B03L-05N5 | | Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm | 0,37468 € |
| | B9F2-1GF4 | | Llosa de formigó per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior | 42,01050 € |
| | | | Altres conceptes | 31,76 € |
| P- 45 | PAS2-5QML | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 100x205 cm, preu alt, col·locada | **369,14 €** |
| | BAS1-0I12 | | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60 una fulla batent per a una llum de 100x205 cm, preu alt | 361,02000 € |
| | | | Altres conceptes | 8,12 € |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# QUADRE DE PREUS NÚMERO 2



| NÚMERO | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU |
|---|---|---|---|---|
| P- 46 | PBCD-56H6 | m | Tanca traslladable de 3,50x2,00 m, formada per panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x100 mm de pas de malla, amb filferros horitzontals de 5 mm de diàmetre i verticals de 4 mm de diàmetre, soldats en els extrems a pals verticals de 40 mm de diàmetre, acabat galvanitzat, per a delimitació provisional de zona d'obres, inclús argolles per a unió de pals. Base prefabricada de formigó, de 65x24x12 cm, amb 8 orificis, reforçada amb varetes d'acer, per a suport de tanca traslladable. | **11,49 €** |
| | BBCI-0R99 | | Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut | 4,96000 € |
| | | | Altres conceptes | 6,53 € |
| P- 47 | PD16-HAX4 | m | Baixant de tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Color RAL 3000 o similar | **48,22 €** |
| | BD11-H4Y7 | | Brida de xapa d'acer galvanitzat zincat per a tub de zinc-titani de diàmetre nominal 120 mm | 0,71500 € |
| | BD18-H6AG | | Tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix | 14,82600 € |
| | BDW1-1C2T | | Accessori per a baixant de tub de zinc titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 5,33610 € |
| | BDY1-0LMJ | | Element de muntatge per a baixant de tub de planxa de zinc-titani de DN 120 mm i 0,6 mm de gruix | 1,39000 € |
| | | | Altres conceptes | 25,95 € |
| P- 48 | PD34-B290 | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada, col·locat | **57,11 €** |
| | BD33-2MJX | | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada | 41,61000 € |
| | | | Altres conceptes | 15,50 € |
| P- 49 | PD79-ELJO | m | Clavegueró amb tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub, inclosa la formació d'una solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm | **73,78 €** |
| | B03L-05N5 | | Sorra de pedrera de 0 a 3,5 mm | 13,77059 € |
| | B069-I4H8 | | Formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm | 9,32807 € |
| | BD7E-1ZQW | | Tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat | 7,58400 € |
| | BDW3-FFAK | | Accessori genèric per a tub de PVC de D=160 mm | 6,81120 € |
| | BDW3-FFAP | | Element de muntatge per a tub de PVC de D=160 mm | 0,31000 € |
| | | | Altres conceptes | 35,98 € |
| P- 50 | PPAU5500 | U | Seguretat i Salut en l'obra. Inclou redacció PSS, EPIS, elements de protecció col·lectius, individuals, etc. Inclosa línia de vida en coberta. | **4.325,00 €** |

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# PRESSUPOST



Obra 01 Pressupost 012208
Capítol 01 TREBALLS PREVIS I IMPLANTACIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P191-H8CH | u | Cala en paviment de rajoles de fins a 50x50 cm, i retirada de la subbase fins a descobrir l'estructura inferior, amb mitjans manuals (P - 20) | 15,14 | 10,000 | 151,40 |
| 2 | PBCD-56H6 | m | Tanca traslladable de 3,50x2,00 m, formada per panell de malla electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x100 mm de pas de malla, amb filferros horitzontals de 5 mm de diàmetre i verticals de 4 mm de diàmetre, soldats en els extrems a pals verticals de 40 mm de diàmetre, acabat galvanitzat, per a delimitació provisional de zona d'obres, inclús argolles per a unió de pals. Base prefabricada de formigó, de 65x24x12 cm, amb 8 orificis, reforçada amb varetes d'acer, per a suport de tanca traslladable. (P - 46) | 11,49 | 53,000 | 608,97 |
| 3 | EB93B010 | m2 | Cartell de prohibit el pas de material de PVC fixat a tanca (P - 3) | 66,55 | 3,000 | 199,65 |

**TOTAL Capítol 01.01 960,02**

Obra 01 Pressupost 012208
Capítol 02 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES
Titol 3 01 ENDERROCS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P2146-HYQ4 | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària fins a 2 m, amb compressor i càrrega sobre camió amb mitjans manuals, amb possible afectació per serveis. Mitjans manuals (P - 24) | 43,11 | 11,670 | 503,09 |
| 2 | P2140-H8DV | u | Desmuntatge per a substitució de fulla de porta tallafocs, d'una fulla batent, de fusta o metàl·lica, amb mitjans manuals i càrrega manual sobre camió o contenidor (P - 21) | 9,25 | 1,000 | 9,25 |
| 3 | P2143-I0OM | m2 | Arrencada de paviment de panot o paviment de formigó prefabricat, amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 22) | 9,68 | 20,220 | 195,73 |
| 4 | P214E-MBWW | m | Desmuntatge de barana metàl·lica, amb mitjans manuals per posterior reutilització (P - 25) | 12,56 | 2,500 | 31,40 |
| 5 | P21Q0-H8EM | u | Desmuntatge d'element de petit equipament a una alçària de 5 m, com a màxim, amb mitjans manuals, aplec de materials per a la seva reutilització, sense incloure embalatges o càrrega sobre camió o contenidor (P - 28) | 7,57 | 1,000 | 7,57 |
| 6 | P2146-DJ5J | m2 | Demolició de paviment de formigó de fins a 20 cm de gruix, d'amplària més de 2 m amb miniexcavadora amb martell trencador i càrrega sobre contenidor amb mitjans mecànics (P - 23) | 6,94 | 8,910 | 61,84 |
| 7 | P214P-E7JM | m3 | Enderroc de fonament corregut de formigó armat, a mà i amb compressor i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor (P - 26) | 266,00 | 0,350 | 93,10 |
| 8 | P214W-FE | m | Tall en paviment de formigó de 20 cm de fondària com a mínim amb màquina tallajunts amb disc de diamant per a paviment, per a delimitar la zona a demolir (P - 27) | 11,14 | 18,800 | 209,43 |

**TOTAL Titol 3 01.02.01 1.111,41**

Obra 01 Pressupost 012208
Capítol 02 ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES
Titol 3 02 MOVIMENT DE TERRES, TRANSPORTS I DEPOSICIÓ



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# PRESSUPOST



| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P221B-EL6W | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor (P - 29) | 122,93 | 2,358 | 289,87 |
| 2 | P221B-EL9I | m3 | Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb minicarregadora amb accessori retroexcavador i càrrega mecànica sobre contenidor. (P - 30) | 10,89 | 24,264 | 264,23 |
| 3 | P244-4I3W | m3 | Càrrega amb mitjans manuals i transport de terres i residus inerts o no especials dins de l'obra, amb dúmper fins a contenidor (P - 31) | 45,14 | 32,706 | 1.476,35 |
| 4 | P2RA-EU6Q | m3 | Disposició controlada en centre de reciclatge de residus barrejats no perillosos amb una densitat 0,17 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 09 04 segons la Llista Europea de Residus (P - 34) | 19,36 | 6,084 | 117,79 |
| 5 | P2R5-DT45 | m3 | Transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat (P - 33) | 20,83 | 6,084 | 126,73 |
| 6 | P2R3-FILQ | m3 | Transport de terres contaminades a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 9 m3 de capacitat (P - 32) | 20,83 | 26,622 | 554,54 |
| 7 | P2RB-HIFS | m3 | Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME (P - 35) | 7,97 | 26,622 | 212,18 |

**TOTAL Titol 3** **01.02.02** **3.041,69**

Obra 01 Pressupost 012208
Capítol 03 ESTRUCTURA
Titol 3 01 FONAMENTACIÓ

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EYRFU012 | U | Muntatge i desmuntatge de tot l'equip complet de micropilotatges a l'obra (P - 11) | 4.500,00 | 1,000 | 4.500,00 |
| 2 | EYRFU013 | Ml | Ml de perforació de micropilot de diàmetre 150mm des de plataforma de suport de la màquina fins a fons d'excavació. Inclos subministre i col·locació de barres Ischebeck Titan 73/53 i subministre de beurada de ciment de fins a 30N/mm2 (P - 12) | 148,00 | 333,200 | 49.313,60 |
| 3 | EYRFU014 | U | Plaques de connexió de micropilots amb l'encepat (dimensions plaques 140x140x35mm fixades amb femelles ischeebeck per a barra 73/53) (P - 13) | 145,00 | 26,000 | 3.770,00 |
| 4 | EYRFU100 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra i retirada de tota la maquinaria de tot l'equip de micros (P - 14) | 600,00 | 1,000 | 600,00 |

**TOTAL Titol 3** **01.03.01** **58.183,60**

Obra 01 Pressupost 012208
Capítol 03 ESTRUCTURA
Titol 3 02 ESTRUCTURA-PÒRTICS

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P442-DFZ8 | kg | Acer S275J0H segons UNE-EN 10210-1, per a bigues formades per peça composta, en perfils foradats laminats en calent sèrie rodó, quadrat i rectangular, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i/o cargols. Incloses pletines rigiditzadores, subjecció, etc. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF (P - 36) | 3,24 | 6.000,590 | 19.441,91 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | P44C-DP2N | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça composta, 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 cargols (P - 38) | 3,20 | 25.987,508 | 83.160,03 |
| 3 | P442-DFZD | kg | Acer S275J2 segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça composta, 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 cargols. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF. Inclou estructura granallada + imprimació + pintura acabat a decidir per la DF (P - 37) | 3,13 | 8.176,273 | 25.591,73 |
| 4 | P7D6-61RR | m2 | Pintat ignífug de perfils d'acer amb una capa d'imprimació per a pintura intumescent per la protecció pasiva contra incendis d'estructura metál.lica, amb aplicació d'una ma de pintura intumescent per interior o exterior, Promapaint-SC4 ´´PROMAT´´, a base de copolímers acrílics en emulsió acuosa, color blanc, amb formar un espesor mínim de película seca per conseguir una resistencia al foc de 30 minuts, segons UNE-EN 13381-8. (P - 42) | 17,70 | 355,192 | 6.286,90 |

**TOTAL Titol 3** **01.03.02** **134.480,57**

Obra 01 Pressupost 012208

Capítol 04 TANCAMENTS I COBERTA

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P54C-I07C | m | 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 exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. (P - 40) | 29,77 | 66,280 | 1.973,16 |
| 2 | P5ZJ1-52DV | m | Canal exterior de secció rectangular de planxa de zinc de 0,6 mm de gruix i 45 cm de desenvolupament, col·locada amb peces especials i connectada al baixant. Color RAL 3000 o similar (P - 41) | 56,79 | 25,910 | 1.471,43 |
| 3 | PD16-HAX4 | m | Baixant de tub de xapa de zinc-titani amb unió longitudinal plegada, de diàmetre nominal 120 mm i de 0,6 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Color RAL 3000 o similar (P - 47) | 48,22 | 8,000 | 385,76 |
| 4 | PD34-B290 | u | Pericó prefabricat de PVC de 400x400x400 mm, registrable, amb tapa cega de PVC reforçada, col·locat (P - 48) | 57,11 | 1,000 | 57,11 |
| 5 | PD79-ELJO | m | Clavegueró amb tub de PVC-U de paret compacta per a sanejament soterrat o aeri amb pressió, diàmetre nominal DN 160, pressió nominal PN 6, ús previst P (sanejament amb pressió), fabricació segons norma UNE-EN ISO 1452-2, per a unió elàstica amb anella elastomèrica d'estanquitat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix i reblert de sorra fins a 30 cm per sobre del tub, inclosa la formació d'una solera de 15 cm de gruix de formigó d'ús no estructural HNE-20/P/20 de resistència a compressió 20 N/mm2, consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm (P - 49) | 73,78 | 2,000 | 147,56 |
| 6 | EF00TA | m2 | Subministre i col·locació de façana ARCOPLUS 6166 de AISLUX o similar, sistema modular de policarbonat cel·lular, amb protecció UV a les cares, de sis pells, cinc càmeres i de 12 mm de gruix (acabat color tipus vidre). Inclòs instal·lació de vinils amb escut (tot segons plànols de projecte) (P - 5) | 105,82 | 85,430 | 9.040,20 |
| 7 | EF00RE | ml | Subministre i col·locació de Remat de canal de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat, d'1 mm de gruix, 10 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 5 plecs, per a canaló exterior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat. Acabat color RAL 3000. (P - 4) | 41,92 | 142,960 | 5.992,88 |
| 8 | P540-CUY4 | m2 | Coberta Deck amb perfil grecat de planxa d'acer galvanitzada amb greques cada 172 mm, de 44 mm d'alçària i 0,6 mm de gruix, amb una inèrcia entre 26 i 27 cm4 i una massa superficial entre 6 i 7 kg/m2, acabat llis segons la norma UNE-EN 14782, aïllament amb placa rígida de llana mineral de roca (MW), de densitat 126 a 160 kg/m3, de 40 mm de gruix, amb una conductivitat tèrmica <= 0.039 W/(m·K) i | 65,19 | 191,520 | 12.485,19 |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | resistència tèrmica >= 1,026 m2·K/W, amb revestiment de làmina asfàltica, impermeabilitzacióamb làmina LBM(SBS)-40/G-FP150 g/m2sobre làmina revestiment de la placa d'aïllament, adherida en calent prèvia imprimació específica, perfil grecat i aïllament col·locats amb fixacions mecàniques. Acabat color RAL 3000. (P - 39) | | | |
| **TOTAL** | **Capítol** | | **01.04** | | | **31.553,29** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost 012208 | |
| Capítol | 05 | SEGURETAT I SALUT I CONTROL DE QUALITAT | |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | PPAU5500 | U | Seguretat i Salut en l'obra. Inclou redacció PSS, EPIS, elements de protecció col·lectius, individuals, etc. Inclosa línia de vida en coberta. (P - 50) | 4.325,00 | 1,000 | 4.325,00 |
| 2 | EYRFU001 | U | Estudis i proves pel control de qualitat de l'obra, i tramitació de documentació de certificats de materials. (P - 8) | 1.100,00 | 1,000 | 1.100,00 |
| **TOTAL** | **Capítol** | | **01.05** | | | **5.425,00** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost 012208 |
| Capítol | 06 | VARIS |
| Titol 3 | 01 | MITJANS AUXILIARS |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | P122-628J | d | Amortització diària de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil, de 20 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil, de dimensions 700x245x245 cm en repós i 10886 kg de pes, buida, amb cistella de dimensions 150x75 cm (P - 18) | 354,64 | 15,000 | 5.319,60 |
| 2 | P127-EKJN | m2 | Muntatge i desmuntatge de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida, col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats i el transport amb un recorregut total màxim de 20 km (P - 19) | 9,04 | 255,840 | 2.312,79 |
| 3 | P121-EKK1 | m2 | Amortització diària de bastida tubular metàl·lica fixa, formada per bastiments de 70 cm d'amplària i alçària <= 200 cm, amb bases regulables, tubs travessers, tubs de travament, plataformes de treball d'amplària com a mínim de 60 cm, escales d'accés, baranes laterals, sòcols i xarxa de protecció de poliamida col·locada a tota la cara exterior i amarradors cada 20 m2 de façana, inclosos tots els elements de senyalització normalitzats (P - 17) | 0,10 | 7.470,762 | 747,08 |
| 4 | EYRFU010 | u | Grua necessaria per al acopi i muntatge de tota l'estructura. (P - 10) | 6.000,00 | 1,000 | 6.000,00 |
| 5 | EYRFU101 | u | Mitjans auxiliars (camió-grua, grua, etc) per al transport i col·locació a peu d'obra de miniexcavadora, contenidors i altres (P - 15) | 600,00 | 1,000 | 600,00 |
| **TOTAL** | **Titol 3** | | **01.06.01** | | | **14.979,47** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost 012208 |
| Capítol | 06 | VARIS |
| Titol 3 | 02 | REPOSICIÓ PAVIMENTACIÓ |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# PRESSUPOST



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | G921202J | m3 | Base de tot-u artificial i piconatge del material al 98% del PM (P - 16) | 21,32 | 2,588 | 55,18 |
| 2 | P930-IQJS | m3 | Base per a paviment de formigó d'ús no estructural HNE-20/B/20 de resistència a compressió 15 N/mm2, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb transport interior mecànic amb estesa i piconatge manual, acabat reglejat (P - 43) | 117,01 | 2,573 | 301,07 |
| 3 | ERES0001 | m2 | Paviment amb acabat de resines. Barreja composta per àrids de granulometria controlada i resines sintètiques amb consistència de beurada pseudo anivellant de bona manejabilitat i aspecte homogeni, per a paviments exteriors.<br><br>Mètode de aplicació:<br>1. Aplicació a rodet d'una capa d'imprimació ACRISIL IMPRIMACIÓ, resina acrílica de 300 micres, que actuarà com a pont d'unió entre paviments.<br>2. Aplicació 2 capes d'ACRISIL SUPREM, resina acrílica amb càrregues d'àrid i pigment, mitjançant rastre de goma, amb una dotació de 4 Kg/m2.<br>3. Aplicació de 2 mans de segellat del sistema a rodet amb SEIRE COLOR, formulat amb resines acríliques en dispersió aquosa. (P - 6) | 60,70 | 48,800 | 2.962,16 |
| 4 | P9F3-I2C7 | m2 | Paviment de llosa de formigó tipus BREINCO o similar per a paviments de 40x30 cm i 5 cm de gruix, de forma rectangular, acabat amb textura abuixardada, preu superior, col·locats amb morter de ciment 1:4 i reblert de junts amb sorra fina (P - 44) | 74,15 | 6,250 | 463,44 |
| 5 | EYRF0000 | U | Recol·locació de barana d'acer en zona de rampa i reconstrucció de rampa peatonal segons estat actual. Inclós paviment de peces de formigó. Tot inclòs per deixar la partida totalment acabada (P - 7) | 600,00 | 1,000 | 600,00 |
| **TOTAL** | **Titol 3** | | **01.06.02** | | | **4.381,85** |

| | | |
|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost 012208 |
| Capítol | 06 | VARIS |
| Titol 3 | 03 | ALTRES |

| NUM. | CODI | UA | DESCRIPCIÓ | PREU | AMIDAMENT | IMPORT |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | EYRFU002 | PA | Partida alçada a justificar per imprevistos durant l'execució de l'obra (P - 9) | 8.020,00 | 1,000 | 8.020,00 |
| 2 | PAS2-5QML | u | Porta tallafocs metàl·lica, EI2-C 60, una fulla batent, per a una llum de 100x205 cm, preu alt, col·locada (P - 45) | 369,14 | 1,000 | 369,14 |
| 3 | E0099E | U | Unió encepats amb fonamentació existent tribuna amb rodons d'acer D.16mm cada 15cm i resina epoxi (veure longituds de connexions en plànol E01). Mà d'obra i material inclosos (acer, resina, etc) (P - 2) | 500,00 | 1,000 | 500,00 |
| 4 | E001000 | U | Enderroc i reposició de paret de bloc de formigó existent (tanca) en zones on s'impossibiliti els treballs de la màquina d'enderroc, micropilotatges, etc. Inclou gestió de residus. Tosa la partida totalment acabada. (màxim 15ml de tanca) (P - 1) | 900,00 | 1,000 | 900,00 |
| **TOTAL** | **Titol 3** | | **01.06.03** | | | **9.789,14** |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# RESUM DE PRESSUPOST



| NIVELL 2 : Capítol | | | Import |
|---|---|---|---|
| Capítol | 01.01 | TREBALLS PREVIS I IMPLANTACIÓ | 960,02 |
| Capítol | 01.02 | ENDERROCS I MOVIMENT DE TERRES | 4.153,10 |
| Capítol | 01.03 | ESTRUCTURA | 192.664,17 |
| Capítol | 01.04 | TANCAMENTS I COBERTA | 31.553,29 |
| Capítol | 01.05 | SEGURETAT I SALUT I CONTROL DE QUALITAT | 5.425,00 |
| Capítol | 01.06 | VARIS | 29.150,46 |
| **Obra** | **01** | **Pressupost 012208** | **263.906,04** |
| | | **263.906,04** | |

| NIVELL 1 : Obra | | | Import |
|---|---|---|---|
| Obra | 01 | Pressupost 012208 | 263.906,04 |
| | | | **263.906,04** |



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE



| | | |
|---|---|---|
| PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL..... | | 263.906,04 |
| 13 % Despeses generals SOBRE 263.906,04..... | | 34.307,79 |
| 6 % Benefici industrial SOBRE 263.906,04..... | | 15.834,36 |
| **Subtotal** | | 314.048,19 |
| 21 % IVA SOBRE 314.048,19..... | | 65.950,12 |
| **TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE** | € | 379.998,31 |

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

( TRES-CENTS SETANTA-NOU MIL NOU-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS )

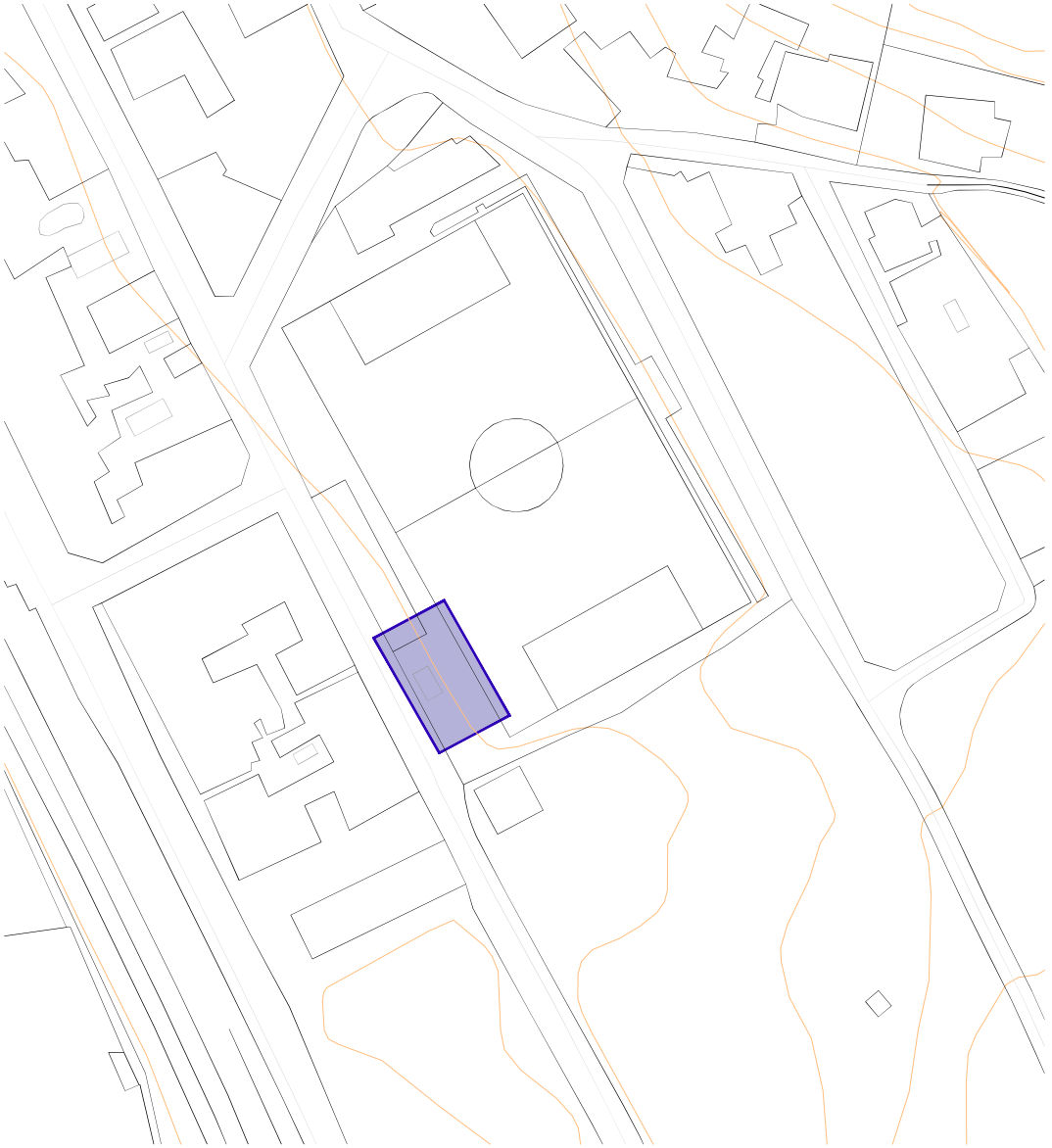
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# VIII. PLÀNOLS



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

SITUACIÓ E1:3000



EMPLAÇAMENT E1:1000

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

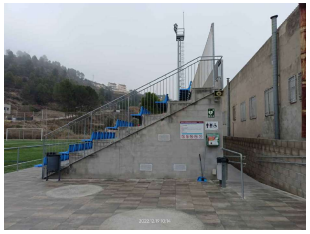
**PLÀNOL:**
SITUACIÓ
EMPLAÇAMENT

**ESCALA:** 1:3000; 1:1000

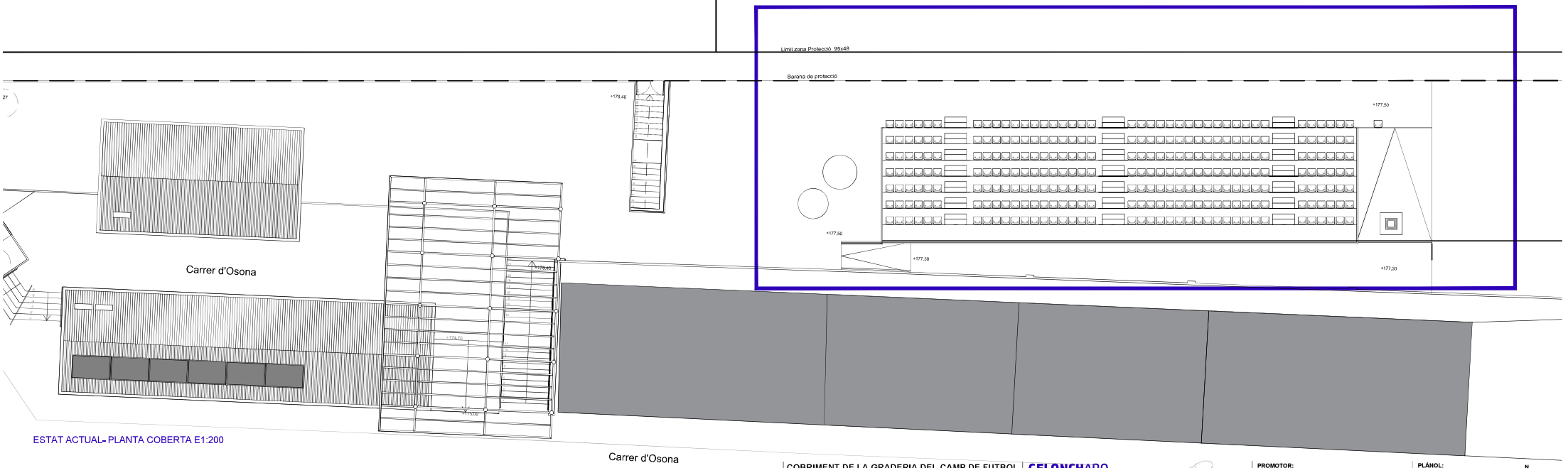
N

**A00**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=



FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL




ESTAT ACTUAL- PLANTA COBERTA E1:200

ÀMBIT D'ACTUACIÓ

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T. 626461913 xgeloncharq@coac.net

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

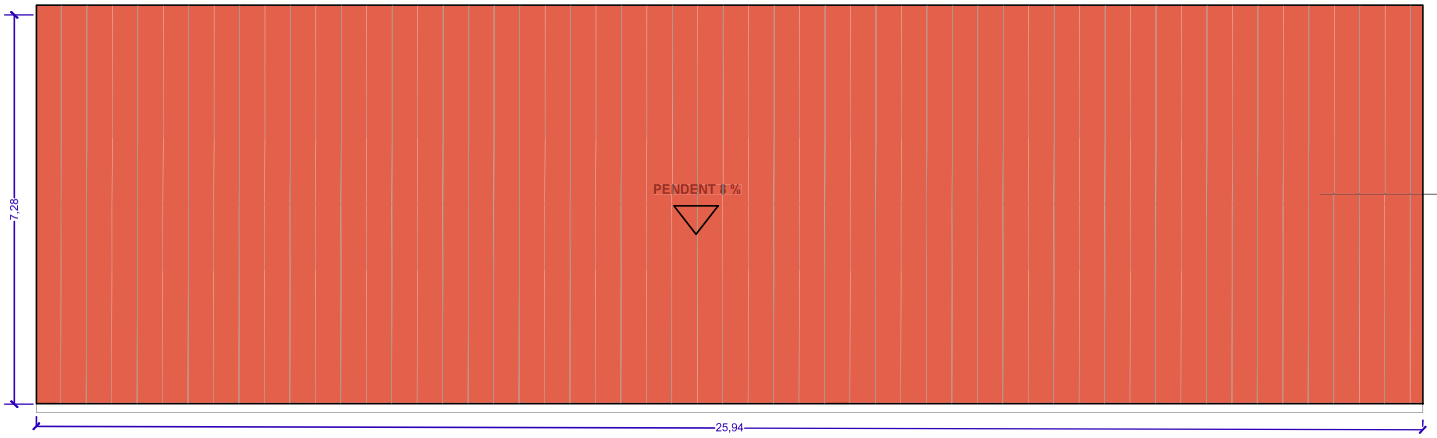
**PLÀNOL:**
PLANTA COBERTA ESTAT ACTUAL
FOTOGRAFIES ESTAT ACTUAL

**ESCALA:** 1: 200

N

**A01**

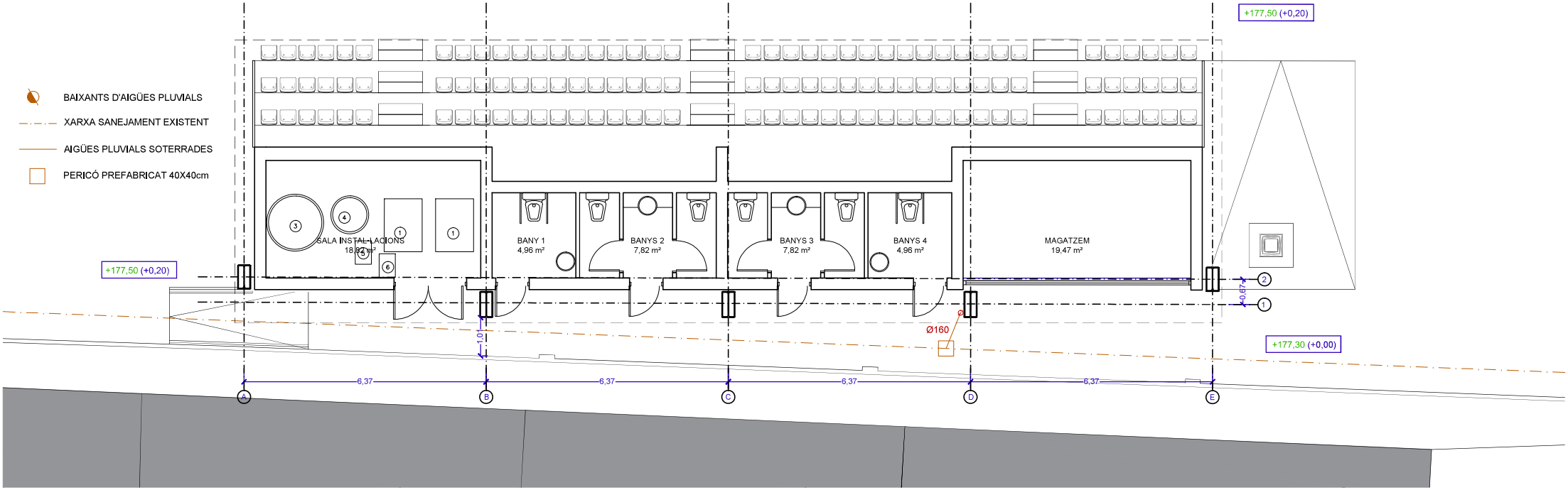
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=




PROPOSTA - PLANTA COBERTA E1:100

Camp de futbol

Barana de protecció




PROPOSTA - PLANTA BAIXA GRADERIA E1:100

0,00 0,00 PUNT DE REPLANTEIG RESPECTE LES COTES TOPOGRÀFIQUES
ct cota topogràfica projecte
crp cota replanteig projecte

COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

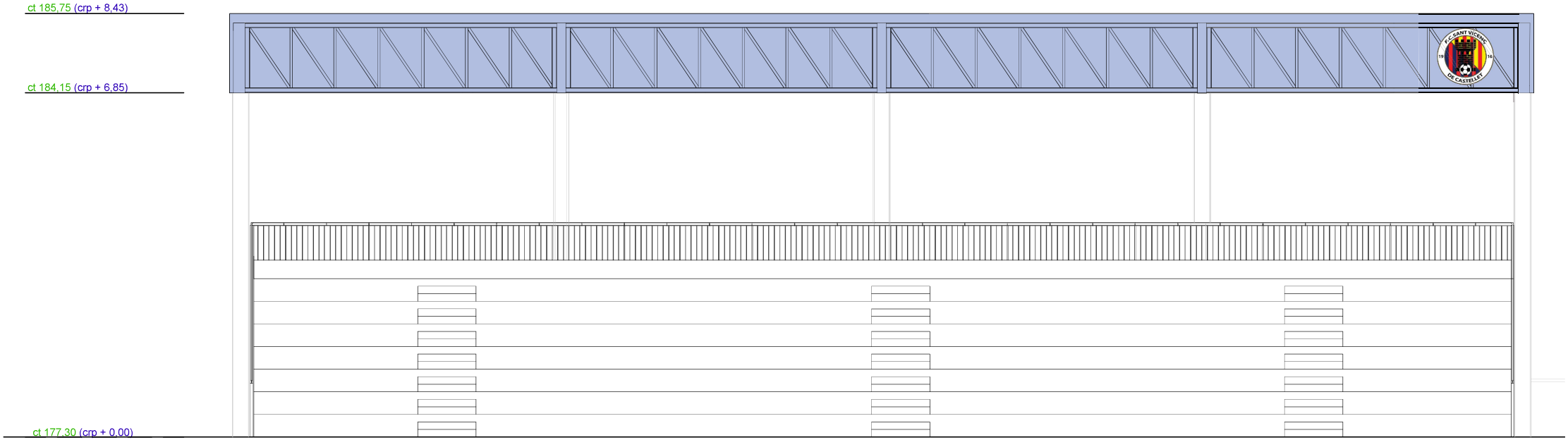
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
PROPOSTA P.BAIXA GRADERIA
PROPOSTA PLANTA COBERTA

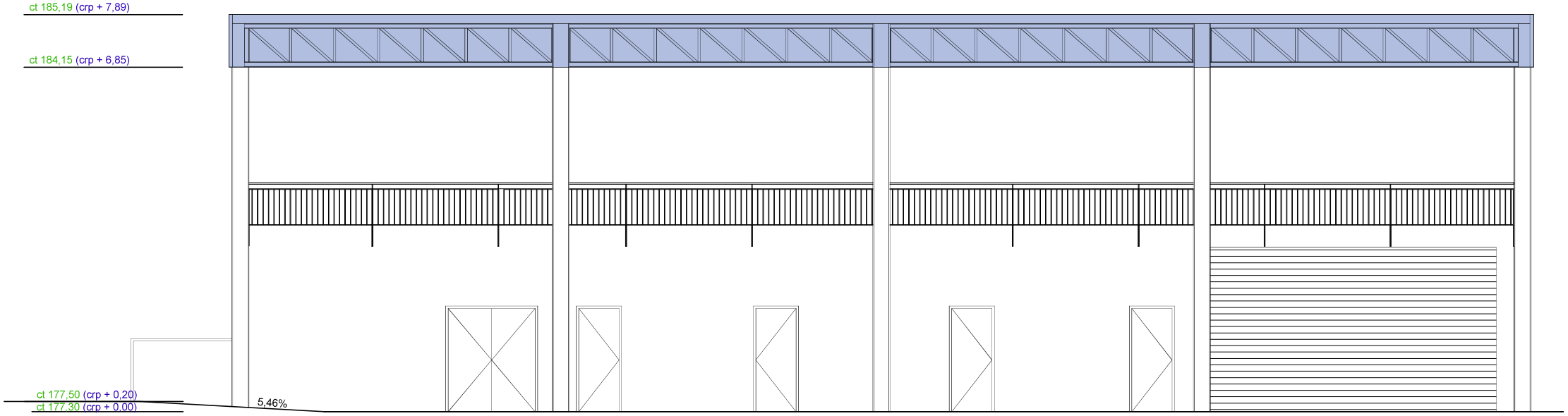
**ESCALA:** 1:100

**A02**

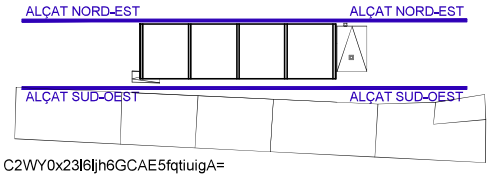
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=




PROPOSTA - ALÇAT NORD-EST E 1:75




PROPOSTA - ALÇAT SUD-OEST E 1:75




0,00 0,00 PUNT DE REPLANTEIG RESPECTE LES COTES TOPOGRÀFIQUES
ct cota topogràfica projecte
crp cota replanteig projecte

COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T. 626461913 xgeloncH@coac.net

**PROMOTOR:**

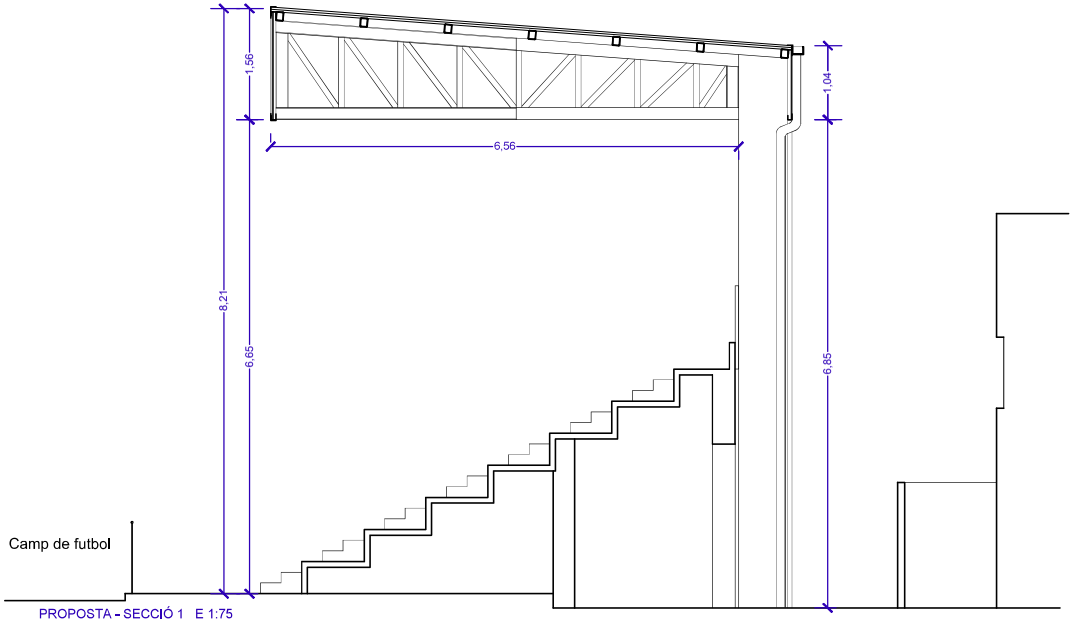
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
PROPOSTA- ALÇATS NE I SO

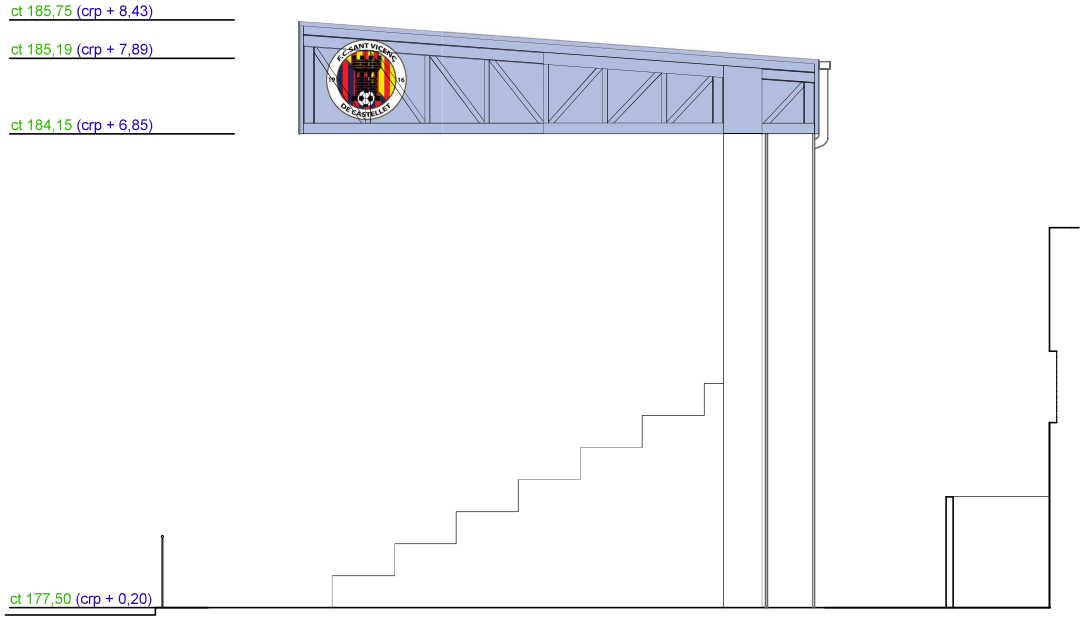
**ESCALA:** 1:75

**A03**

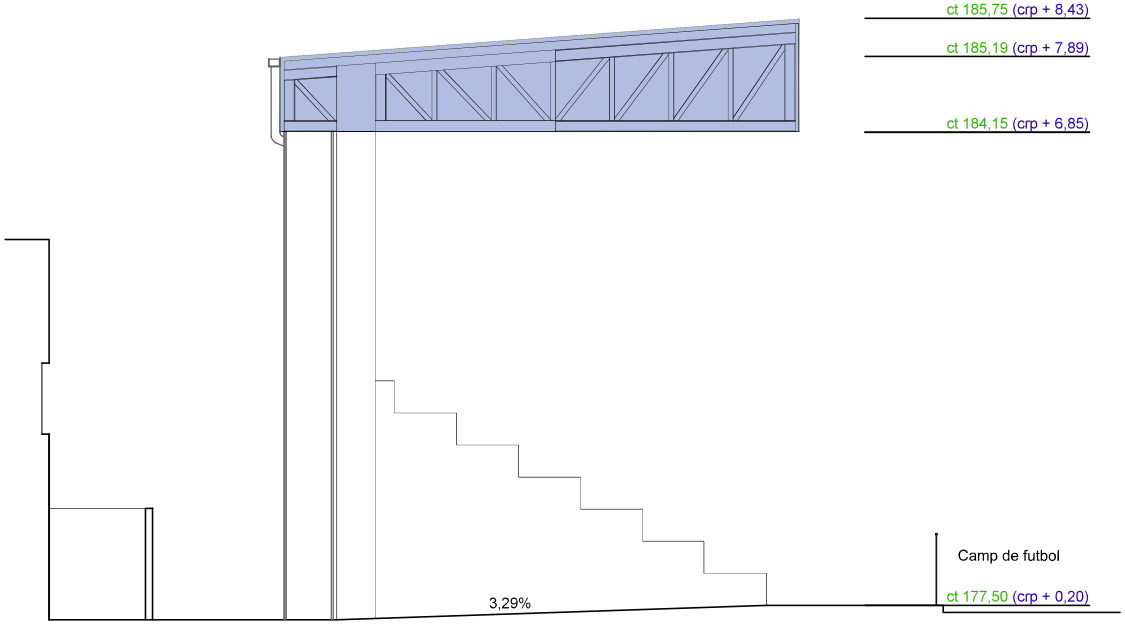
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=



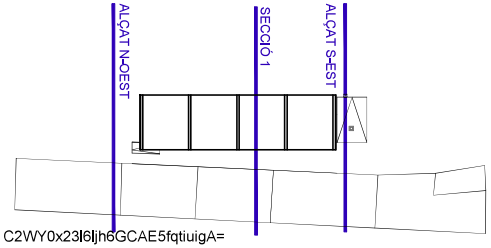

PROPOSTA - SECCIÓ 1 E 1:75




PROPOSTA - ALÇAT NORD-OEST E 1:75




PROPOSTA - ALÇAT SUD-EST E 1:75




0,00 0,00 PUNT DE REPLANTEIG RESPECTE LES COTES TOPOGRÀFIQUES
ct cota topogràfica projecte
crp cota replanteig projecte

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208
**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura
ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgeloncH@coac.net

**PROMOTOR:**
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

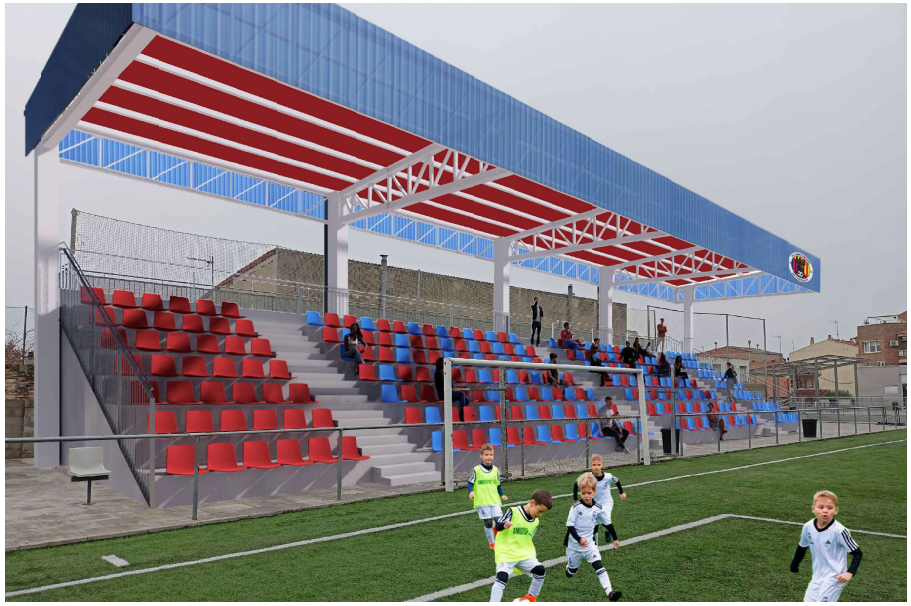
**PLÀNOL:**
PROPOSTA- SECCIONS I ALÇATS NO I SE

**ESCALA:** 1:75

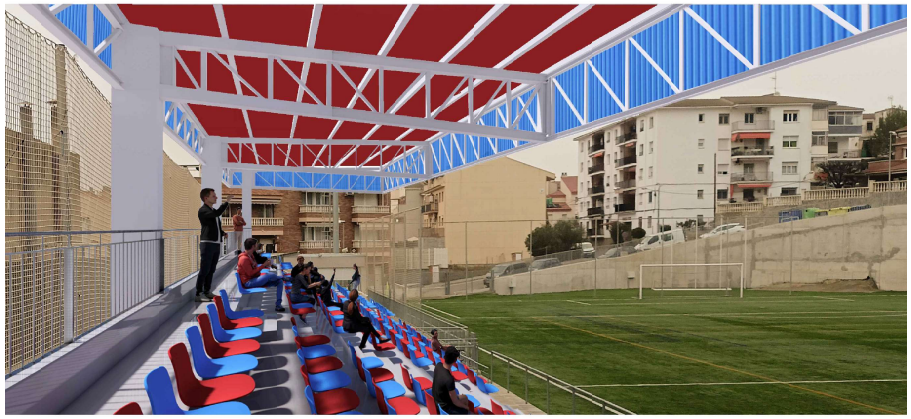
**A04**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

VISTA PROPOSTA COBERTA GRADERIA (DES DEL CENTRE DEL CAMP DE FUTBOL)



VISTA PROPOSTA PERPECTIVA LATERAL (DES DEL CAMP DE FUTBOL)



VISTA PROPOSTA COBERTA (DES DE LA GRADERIA)

COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

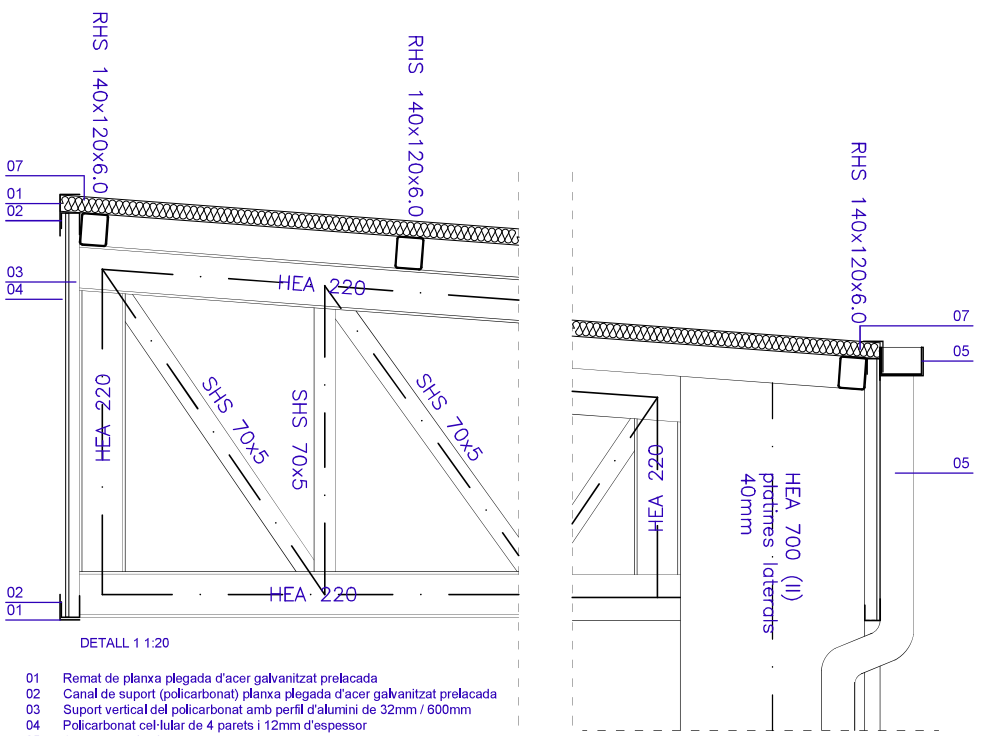
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
VISTES RENDERS PROPOSTA COBERTA GRADERIA

**ESCALA:**

**A05**

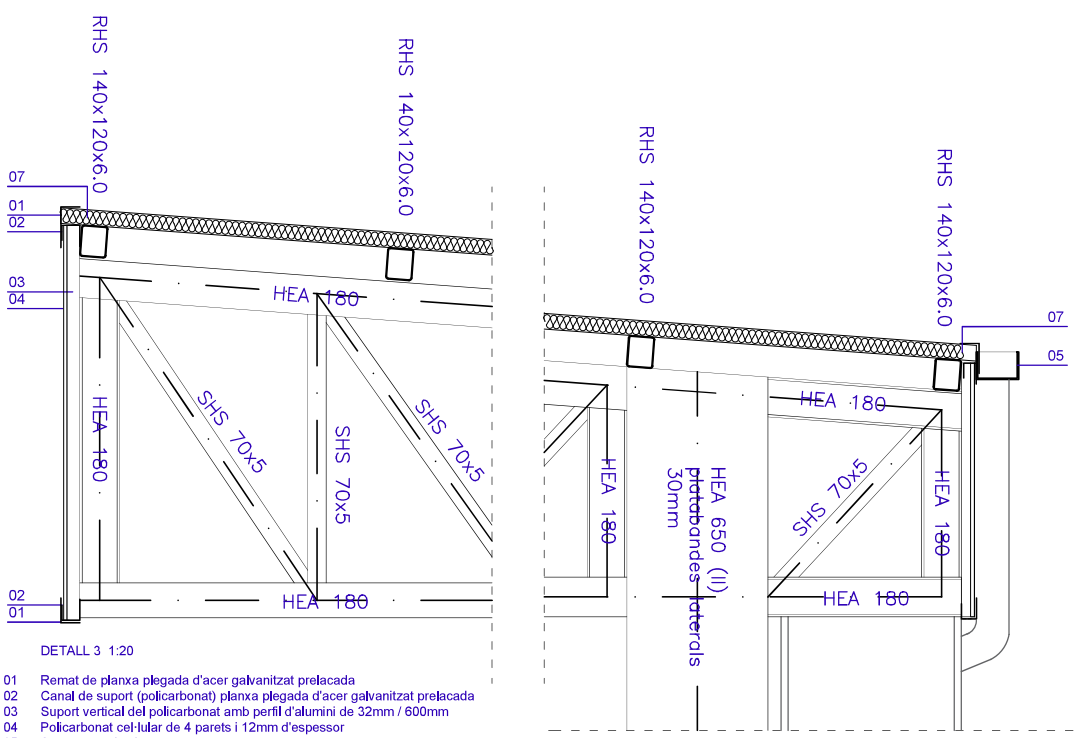
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=




DETALL 1 1:20

DETALL 2 1:20

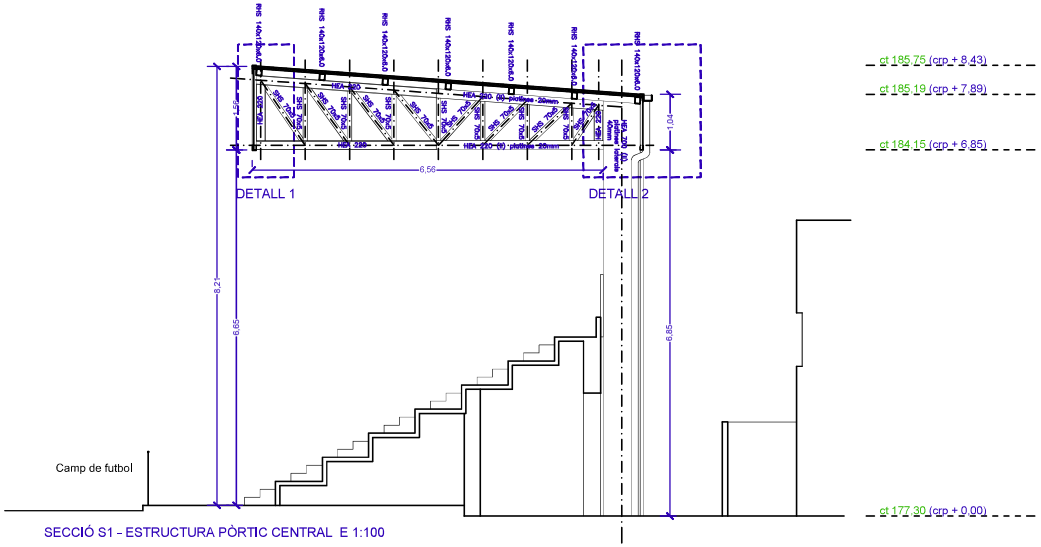
01 Remat de planxa plegada d'acer galvanitzat prelacada
02 Canal de suport (policarbonat) planxa plegada d'acer galvanitzat prelacada
03 Suport vertical del policarbonat amb perfil d'alumini de 32mm / 600mm
04 Policarbonat cel·lular de 4 parets i 12mm d'espessor
05 Canal recta de zinc
06 Baixant de zinc D.120mm
07 Coberta sandwich "in situ" amb plaxa lacada i aïllament interior 40mm



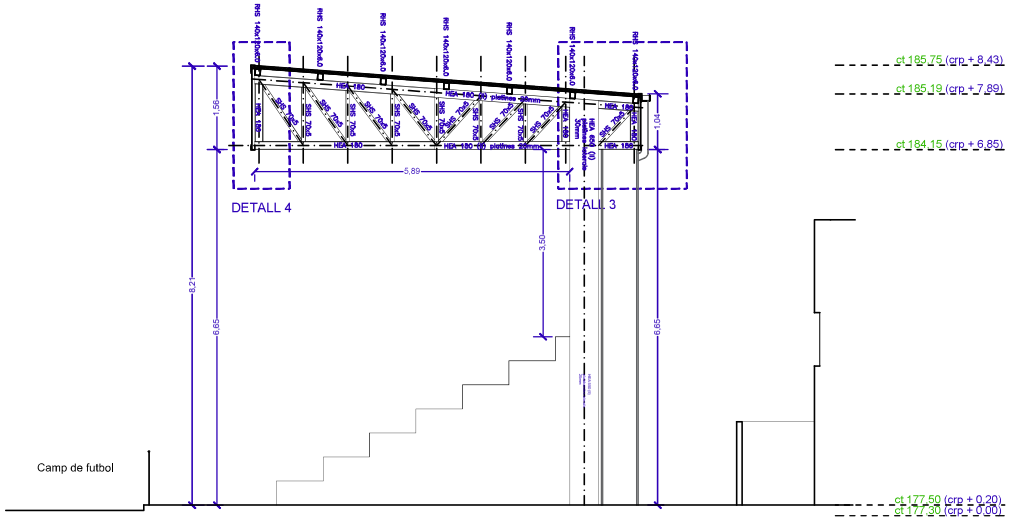

DETALL 3 1:20

DETALL 4 1:20

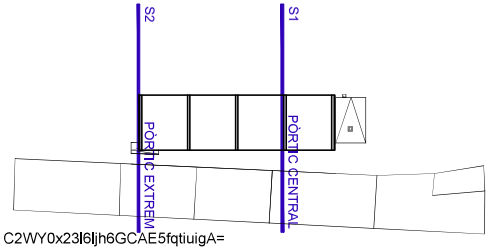
01 Remat de planxa plegada d'acer galvanitzat prelacada
02 Canal de suport (policarbonat) planxa plegada d'acer galvanitzat prelacada
03 Suport vertical del policarbonat amb perfil d'alumini de 32mm / 600mm
04 Policarbonat cel·lular de 4 parets i 12mm d'espessor
05 Canal recta de zinc
06 Baixant de zinc D.120mm
07 Coberta sandwich "in situ" amb plaxa lacada i aïllament interior 40mm




SECCIÓ S1 - ESTRUCTURA PÒRTIC CENTRAL E 1:100




SECCIÓ S2 - ESTRUCTURA PÒRTIC EXTREM E 1:100




**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH MIRANDA ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
DETALLS SECCIONS PÒRTIC CENTRAL I EXTREM

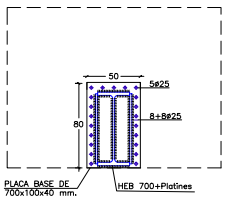
**ESCALA:** 1:100 1:20

**D01**

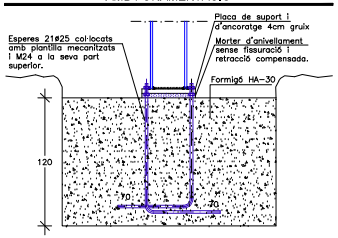
Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

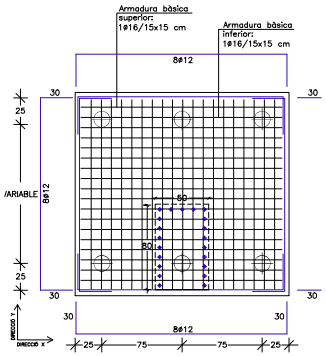
## ENCEPATS PILARS CENTRALS (E2-E3-E4)

### DETALL DE PLACA D'ANCORATGE



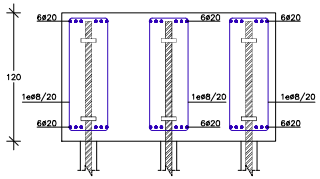

### SECCIÓ TRANSVERSAL - ENTREGA DE PILAR CENTRAL AMB FONAMENTACIÓ



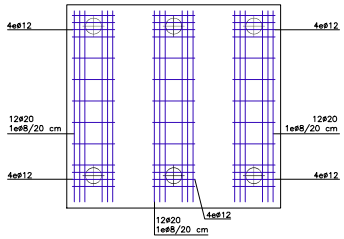




E1:50

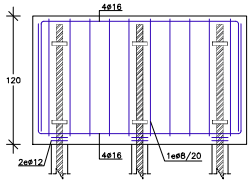
### SECCIÓ TRANSVERSAL BIGUES PARAL·LELES Y.



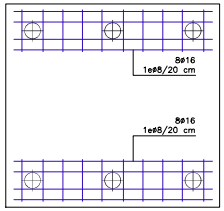

### PLANTA BIGUES ENTRE MICROS PARAL·LELES Y.




### SECCIÓ TRANSVERSAL BIGUES PARAL·LELES X.



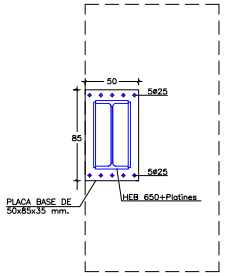

### PLANTA BIGUES ENTRE MICROS PARAL·LELES X.



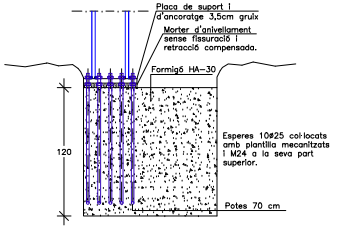

E1:50

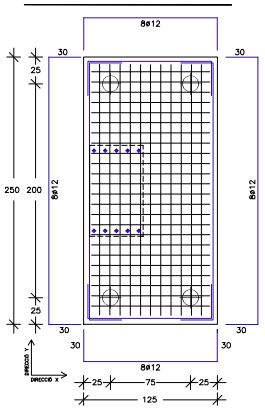
## ENCEPATS PILARS LATERALS (E1-E5)

### DETALL DE PLACA D'ANCORATGE

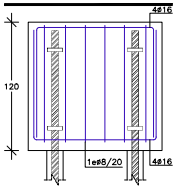



### SECCIÓ TRANSVERSAL - ENTREGA DE PILAR LATERAL AMB FONAMENTACIÓ

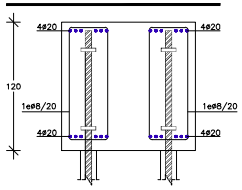



### SECCIÓ TRANSVERSAL BIGUES PARAL·LELES X.



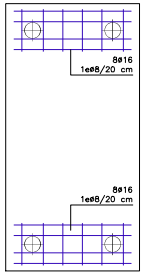

### SECCIÓ TRANSVERSAL BIGUES PARAL·LELES Y.




### TIPOLOGÍA MICROPILONS

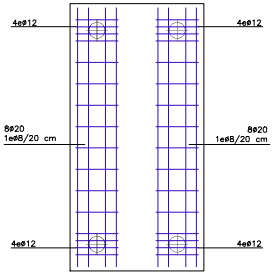
- Micropilons IRS
- Sistema autoperforant Ischebeck
- ø 150 mm
- Barra armat: barra Ischebeck Titan 73/53
- Ressistència beureda ciment: 30N/mm2
- Plaques ancoratge: 140 x 140 x 35 mm fixades amb femelles Ischebeck per a barra 73/53

### PLANTA BIGUES ENTRE MICROS PARAL·LELES X.



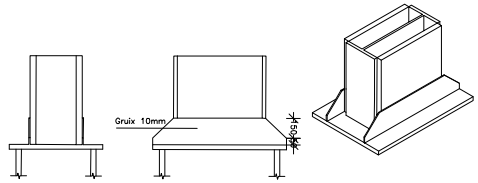

E1:50

### PLANTA BIGUES ENTRE MICROS PARAL·LELES Y.




E1:50

### PLAQUES D'UNIÓ PILAR - PLACA BASE




### QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES FONAMENTS

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS

| MATERIALS | FORMIGÓ | | | ACER | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | CONTROL | | TIPUS | CONTROL | | TIPUS |
| Element | Nivell Control | Coef. Pond. | HA-30/B/20/XC2 | Nivell Control | Coef. Pond. | B 500 S |
| Fonaments | Normal | $\gamma_c$ = 1.50 | | Normal | $\gamma_c$ = 1.50 | |

ADAPTAT AL CÓDIGO ESTRUCTURAL

NOTES

–Cavalcaments segons CÓDIGO ESTRUCTURAL

–L'acer utilitzat haurà d'estar garantit

DADES GEOTECNIQUES

– Càrrega de servei per micropilò: 200 kN. Per al dimensionat dels micropilons s'aplicaran els coeficients de seguretat establerts a la normativa estructural i geotècnica pertinent i es presentarà la justificació corresponent per a l'aprovació de la direcció d'obra.
– Encastament dins el segon nivell
– INFORME GEOTECNIC (Exp.3001177) realitzat per l'empresa G3 DESENVOLUPAMENT TERRITORIAL S.L.

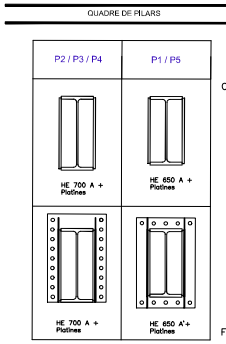
LONGITUTS DE CAVALCAMENT EN ARRANCAMENT DE PILARS Ls.

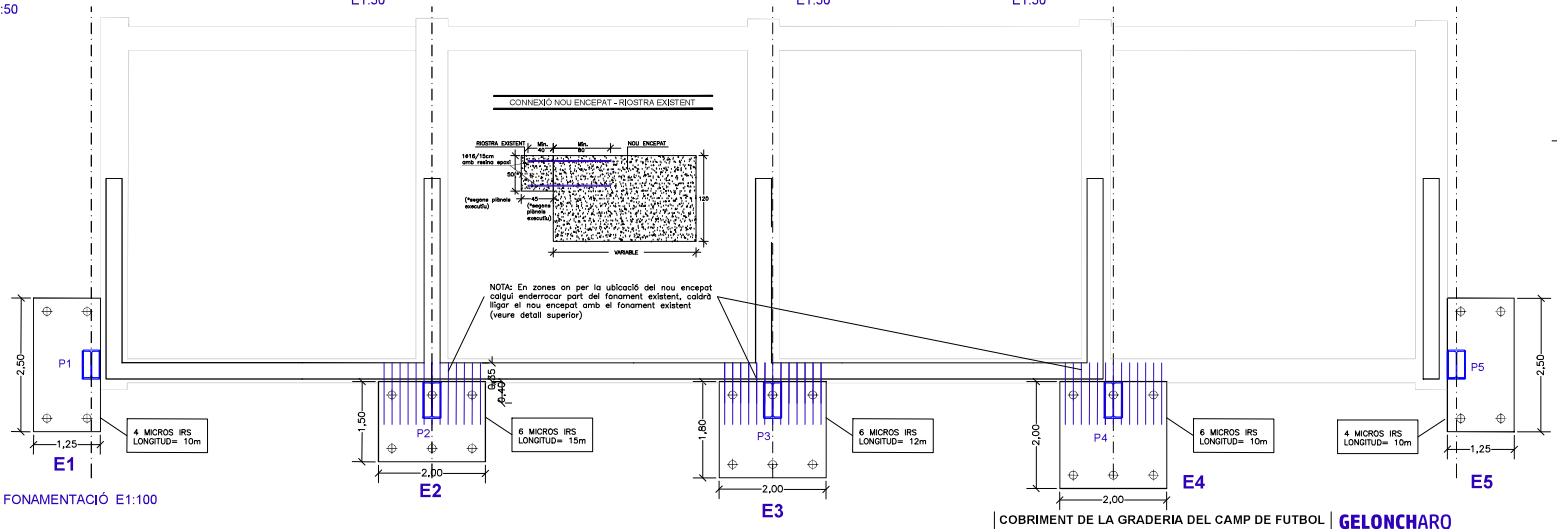
| ARMADURA | B 500 S | NOTA: VÀLID PER FORMIGÓ Fck ≥ 25 KN/mm² |
|---|---|---|
| ø12 | 45cm. | |
| ø16 | 60cm. | |
| ø20 | 75cm. | |
| ø25 | 110cm. | |

RECOBRIMENT ARMADURES 80 mm. (FORMIGÓ CONTRA TERRENY)

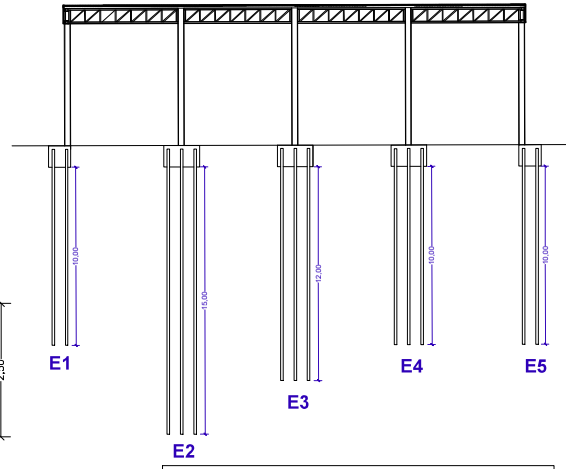
RECOBRIMENT ARMADURES 30 mm. (FORMIGÓ PROTEGIT)

### QUADRE DE PILARS




FONAMENTACIÓ E1:100




* La longitut dels micropilons indicada està comptada des de la base del cep.

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023


GELONCHARQ arquitectura

ACE MEMBRE ASSOCIAT N.74

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net


**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:** FONAMENTACIÓ

**ESCALA:** 1:100; 1:50

**E01**


Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ESTRUCTURA METÀL.LICA

| | |
|---|---|
| Tipus | Acer |
| Classe | S 275 JR |
| Límit elàstic | 275 N/mm2 |
| Mòdul d'elasticitat | 2.100.000 Kp/cm2 |
| Mòdul elast. transversal | 810.000 Kp/cm2 |
| Doblegat | UNE 7 472 |
| Composició química | UNE 7 208 |
| Nivell de control | Normal |
| Tolerància | <1/500 < 10 mm |
| Coef. majoració d'accions | amb consideració del vent: 1.33 |
| | sense consideració del vent: 1.5 |

### NOTES

– L'acer utilitzat estarà garantit amb el segell CIETSID o amb el segell de qualitat "N" d'AENOR.
– Veure dimensions i geometria en plànols de replanteig.
– En la relació dels elements metàl.lics es comprovarà que la màxima deformació serà <L/1000 o <3mm. Es comprovarà la forma de 1 de cada 5 elements.
– Tots els elements es protegiràn amb dues mans, amb ombres de colors diferents, de pintura de protecció antioxidació previs a l'acabat.
– El muntatge de l'estructura metàl.lica es realitzarà amb l'ajuda dels perfils d'encastament suplementaris que es necessitin i es retiraran al finalitzar l'obra.

### NORMES A COMPLIR

DBSE–ACERO, UNE–ENV 1090–1:1997

Perfils UNE–EN 10210, UNE–EN 10219
Xapes i platines UNE–EN 10025

## EXECUCIÓ I CONTROL DE SOLDADURES

– En encavalcaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent–se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
– En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no definit en el projecte, ni defectes aparents.
– Es realitzarà una nspecció visual en tota la longitud de totes les soldadures.
– No s'admeten variacions de cordó ni defectes aparents.
– Les soldadures transversals d'unions i de peces armades s'inspeccionaran les cinc primeres de cada tipus; si aquestes compleixen, es procedirà als assaig d'una de cada cinc de cada tipus.
– Les soldadures longitudinals de totes les unions s'assajaran 0.5m cada 10.0m o part, incloent–hi una de cada quatre extrems de soldadura.
– Seguint el pla de control de la Direcció Facultativa i el plec de condicions específiques, s'efectuaran els assaig dels cordons indicats per radiografia o per líquids penetrants.
–Totes les soldadures a topall es faran amb preparació d'arestes a bisell per mitjans mecànics de les peces a unir. No s'admetran en obra materials sense aquest requisit.

### NORMES A COMPLIR

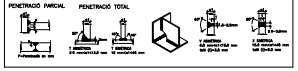
SOLDADURES: DBSE–ACERO, UNE–ENV–1090–1:1997
SOLDADURES: UNE–EN ISO 14555:1999
QUALIFICACIÓ SOLDADORS UNE–EN 287–1:1992

## CORDONS DE SOLDADURA

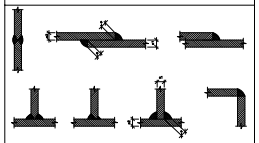
1– Els cordons de soldadura, no especificats, en angle tindràn una gorja "g" de 0.7 vegades del menor gruix "A" de les xapes en contacte i del 0.6 del gruix "A" si es realitzen per ambdues cares.
2– Quan es produeixin trobades entre tres cordons de soldadura retirarem una de les xapes per que un dels cordons sigui passant.

## SOLDADURA A TOPALL

Els cordons de soldadura a topall seran continus de penetració total o parcial i les xapes es bisellaran per procediments mecànics.
És válida la modificació dels procediments si s'adapta al CTE DB SE–A.
En cas de no especificar la penetració s'executaran amb penetració total.
Quan es produeixin encontres entre tres cordons de soldadura retirarem una de les xapes per a que un dels cordons sigui passant.



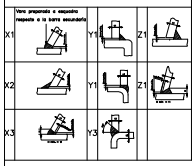
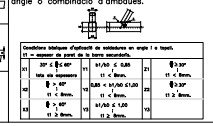
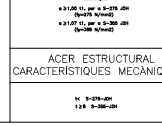

## ESPECIFICACIONS SOLDADURES



Els cordons de soldadura seran continus i de penetració completa

| | |
|---|---|
| e1 > e2 ≥ a | 1/2 e1 |
| e2 > e1 ≥ a | 1/2 e2 |

## SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA TUBULAR

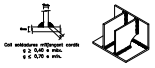
| DETALLS SOLDADURES | NOTA CONSTRUCTIVA | CORDÓ SOLDADURES |
|---|---|---|
|  |  |  |

ACER ESTRUCTURAL CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA PERFILS OBERTS LAMINATS

NOTA CONSTRUCTIVA

– Cordons soldadura continus i de penetració completa.
– Quan es produeixin interseccions entre cordons de soldadura deixarem obertures a les xapes per que un dels cordons sigui passant.
– Preparació prevía de les arestes per aconseguir una bona penetració de les soldadures tal i com s'indica en els detalls.



## CONTROL DE L'ESTRUCTURA METÀL.LICA S275JR

Els materials compliran el que estigui establert en les següents Normes i s'efectuaran els següents controls (consultar Plecs de Condicions i el pla de control de la DF:

– Perfils i xapes DB SE–A, UNE–EN 10025–2, 10210–1:1994, 10219–1:1998

1.–Toleràncies: es compliran les restriccions indicades en l'apartat 11 del CTE–A.
2.–Comprovació de forma (una cada 5 bigues):
– Quan els perfils recullin elements danyables, no s'admetran fletxes superiors a L/500.
– En la resta de perfils no s'admetran fletxes relatives superiors a L/350.
3.–Comprovació de soldadures:
– En empalmaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent–se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
– En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no admetent–se variacions de longitud i separacions que quedin fora de l'àmbit definit en el projecte ni defectes aparents.
– S'efectuaran els assajos per radiografia, líquids penetrants, ultrasons o partícules magnètiques dels cordons que en aquell s'hi especifiquen.

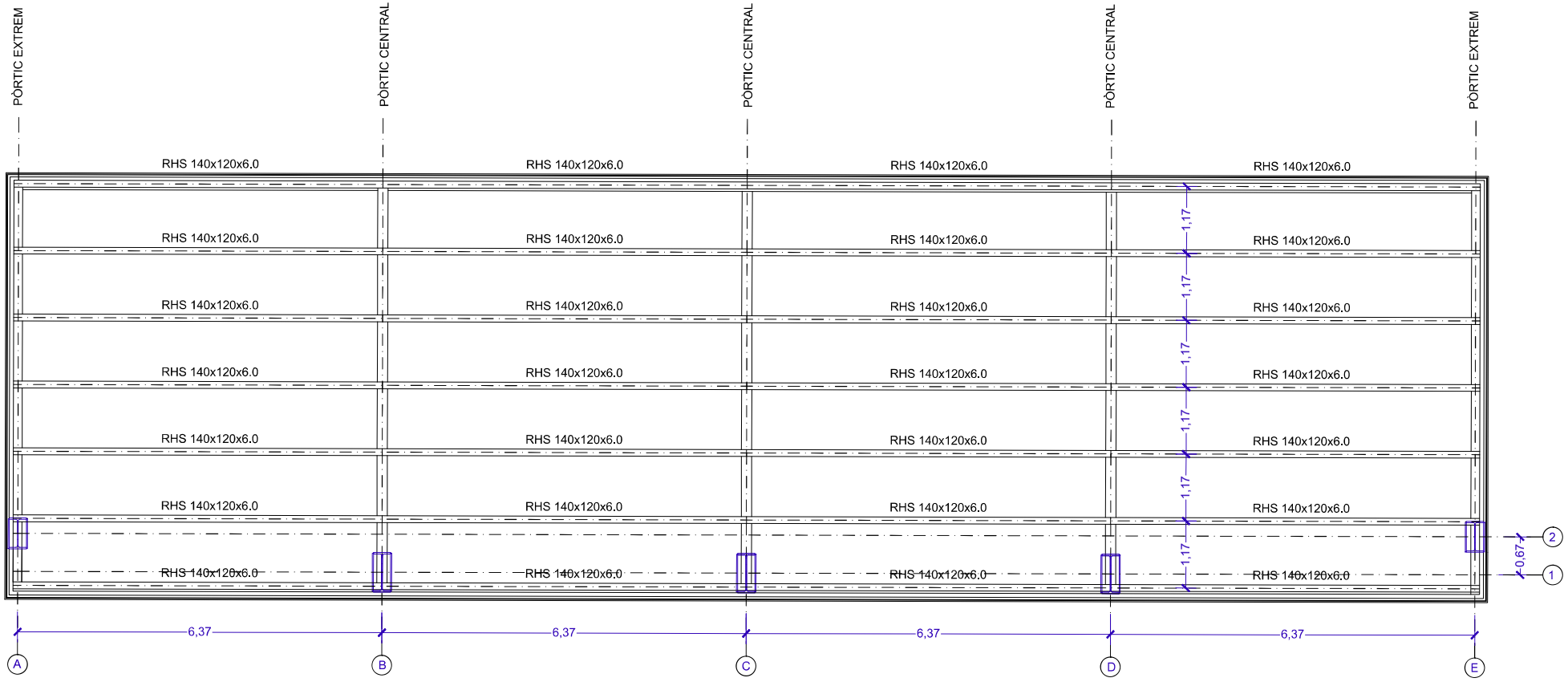
El muntatge i col.locació de les encavallades es realitzarà amb l'ajuda de perfils de trava suplementaris. que es retiraran una vegada realitzada la totalitat de l'estructura.

## DETALL D'EXECUCIÓ DE SOLDADURES

Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts.
A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gola ("g") seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl.lica.

### NOTES

– S'han considerat totes les unions soldades
– En cas d'adoptar un altre sistema constructiu en les entregues consultar a la direcció facultativa.




PROPOSTA - REPLANTEIG ESTRUCTURA (PERFILS COBERTA) E1:100

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208
**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura
ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:** ESTRUCTURA PLANTA
**ESCALA:** 1:75

**E02**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ESTRUCTURA METÀL.LICA

| | |
|---|---|
| Tipus | Acer |
| Classe | S 275 JR |
| Límit elàstic | 275 N/mm2 |
| Mòdul d'elasticitat | 2.100.000 Kp/cm2 |
| Mòdul elast. transversal | 810.000 Kp/cm2 |
| Doblegat | UNE 7 472 |
| Composició química | UNE 7 208 |
| Nivell de control | Normal |
| Tolerància | <1/500 < 10 mm |
| Coef. majoració d'accions | amb consideració del vent: 1.33 |
| | sense consideració del vent: 1.5 |

### NOTES

- L'acer utilitzat estarà garantit amb el segell CIETSID o amb el segell de qualitat "N" d'AENOR.
- Veure dimensions i geometria en plànols de replanteig.
- En la relació dels elements metàl.lics es comprovarà que la màxima deformació serà <L/1000 o <3mm. Es comprovarà la forma de 1 de cada 5 elements.
- Tots els elements es protegiran amb dues mans, amb ombres de colors diferents, de pintura de protecció antioxidació previa a l'acabat.
- El muntatge de l'estructura metàl.lica es realitzarà amb l'ajuda dels perfils d'encastament suplementaris que es necessitin i es retiraran al finalitzar l'obra.

### NORMES A COMPLIR

DBSE-ACERO, UNE-ENV 1090-1:1997

Perfils UNE-EN 10210, UNE-EN 10219

Xapes i platines UNE-EN 10025

## EXECUCIÓ I CONTROL DE SOLDADURES

- En encavalcaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent-se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
- En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no definit en el projecte, ni defectes aparents.
- Es realitzarà una nspecció visual en tota la longitud de totes les soldadures.
- No s'admeten variacions de cordó ni defectes aparents.
- Les soldadures transversals d'unions i de peces armades s'inspeccionaran les cinc primeres de cada tipus; si aquestes compleixen, es procedirà als assaig d'una de cada cinc de cada tipus.
- Les soldadures longitudinals de totes les unions s'assajaran 0.5m cada 10.0m o part, incloent-hi una de cada quatre extrems de soldadura.
- Seguint el pla de control de la Direcció Facultativa i el plec de condicions específiques, s'efectuaran els assaig dels cordons indicats per radiografia o per líquids penetrants.
-Totes les soldadures a topall es faran amb preparació d'arestes a bisell per mitjans mecànics de les peces a unir. No s'admetran en obra materials sense aquest requisit.

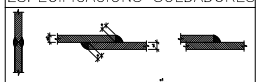
### NORMES A COMPLIR

SOLDADURES: DBSE-ACERO, UNE-ENV-1090-1:1997

SOLDADURES: UNE-EN ISO 14555:1999

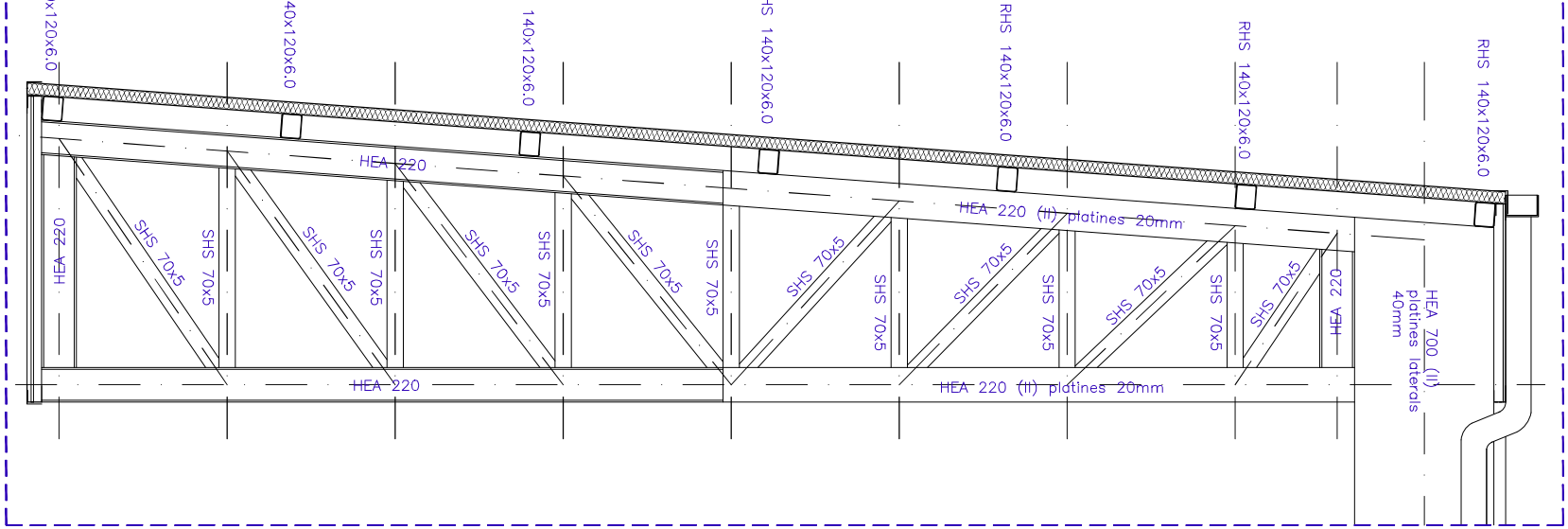
QUALIFICACIÓ SOLDADORS UNE-EN 287-1:1992

## ESPECIFICACIONS SOLDADURES



Els cordons de soldadura seran continus i de penetració completa

| | |
|---|---|
| e1 > e2 si a | 1/2 e1 |
| e2 > e1 si a | 1/2 e2 |




DETALL 1 - ESTRUCTURA PÒRTIC CENTRAL E 1:25

## CONTROL DE L'ESTRUCTURA METÀL.LICA S275JR

Els materials compliran el que estigui establert en les següents Normes i s'efectuaran els següents controls (consultar Plecs de Condicions i el pla de control de la DF:

- Perfils i xapes DB SE-A, UNE-EN 10025-2, 10210-1:1994, 10219-1:1998

1.-Toleràncies: es compliran les restriccions indicades en l'apartat 11 del CTE-A.

2.-Comprovació de forma (una cada 5 bigues):

- Quan els perfils recullin elements danyables, no s'admetran fletxes superiors a L/500.
- En la resta de perfils no s'admetran fletxes relatives superiors a L/350.

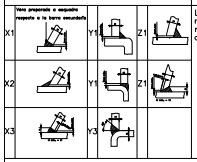
3.-Comprovació de soldadures:

- En empalmaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent-se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
- En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no admetent-se variacions de longitud i separacions que quedin fora de l'àmbit definit en el projecte ni defectes aparents.
- S'efectuaran els assajos per radiografia, líquids penetrants, ultrasons o partícules magnètiques dels cordons que en aquell s'hi especifiquen.

El muntatge i col.locació de les encavallades es realitzarà amb l'ajuda de perfils de trava suplementaris. que es retiraran una vegada realitzada la totalitat de l'estructura.

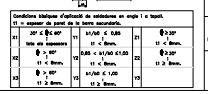
## SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA TUBULAR

DETALLS SOLDADURES

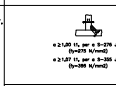


NOTA CONSTRUCTIVA

L'unió soldada dels muntants als cordons es realitzarà en tot el perimetre del perfil tubular, mitjançant soldadures a topall, soldadura en angle o combinació d'ambdues.



CORDÓ SOLDADURES

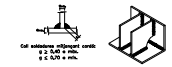


ACER ESTRUCTURAL CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA PERFILS OBERTS LAMINATS

NOTA CONSTRUCTIVA

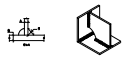
- Cordons soldadura continus i de penetració completa.
- Quan es produeixin interseccions entre cordons de soldadura deixarem obertures a les xapes per que un dels cordons sigui passant.
- Preparació prevía de les arestes per aconseguir una bona penetració de les soldadures tal i com s'indica en els detalls.



## CORDONS DE SOLDADURA

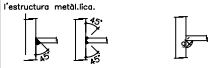
1- Els cordons de soldadura, no especificats, en angle tindràn una gorja "g" de 0.7 vegades del menor gruix "A" de les xapes en contacte i del 0.6 del gruix "A" si es realitzen per ambdues cares.

2- Quan es produeixin trobades entre tres cordons de soldadura retirarem una de les xapes per que un dels cordons sigui passant.



## DETALL D'EXECUCIÓ DE SOLDADURES

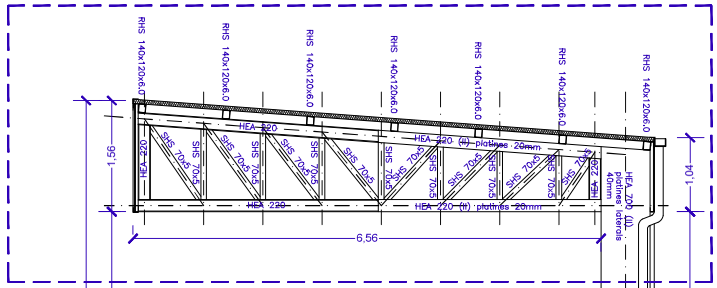
Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts. A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gola ("g") seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl.lica.



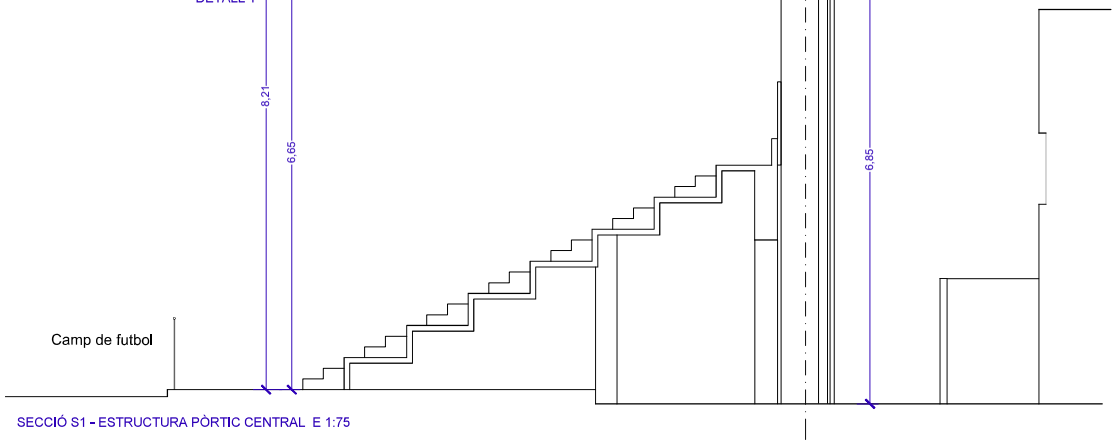
SOLDADURES A TOPALL SOLDADURES CORDÓ "g"

### NOTES

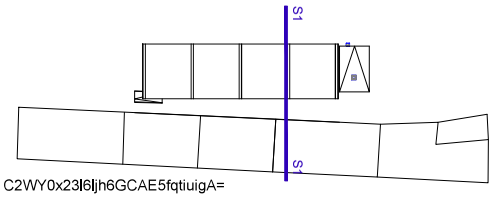
- S'han considerat totes les unions soldades
- En cas d'adoptar un altre sistema constructiu en les entregues consultar a la direcció facultativa.




DETALL 1




SECCIÓ S1 - ESTRUCTURA PÒRTIC CENTRAL E 1:75




0,00 0,00 PUNT DE REPLANTEIG RESPECTE LES COTES TOPOGRÀFIQUES

ct cota topogràfica projecte

crp cota replanteig projecte

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023


GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE

T.626461913 xgelonch@coac.net


**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:** ESTRUCTURA PÒRTIC CENTRAL

**ESCALA:** 1:75 1:25

**E03**


Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

## ESTRUCTURA METÀL.LICA

| | |
|---|---|
| Tipus | Acer |
| Classe | S 275 JR |
| Límit elàstic | 275 N/mm2 |
| Mòdul d'elasticitat | 2.100.000 Kp/cm2 |
| Mòdul elast. transversal | 810.000 Kp/cm2 |
| Dobllegat | UNE 7 472 |
| Composició química | UNE 7 208 |
| Nivell de control | Normal |
| Tolerància | <1/500 < 10 mm |
| Coef. majoració d'accions | amb consideració del vent: 1.33 |
| | sense consideració del vent: 1.5 |

### NOTES

- L'acer utilitzat estarà garantit amb el segell CIETSID o amb el segell de qualitat "N" d'AENOR.
- Veure dimensions i geometria en plànols de replanteig.
- En la relació dels elements metàl.lics es comprovarà que la màxima deformació serà <L/1000 o <3mm. Es comprovarà la forma de 1 de cada 5 elements.
- Tots els elements es protegiran amb dues mans, amb ombres de colors diferents, de pintura de protecció antioxidació previa a l'acabat.
- El muntatge de l'estructura metàl.lica es realitzarà amb l'ajuda dels perfils d'encastament suplementaris que es necessitin i es retiraran al finalitzar l'obra.

### NORMES A COMPLIR

DBSE-ACERO, UNE-ENV 1090-1:1997

Perfils UNE-EN 10210, UNE-EN 10219

Xapes i platines UNE-EN 10025

## EXECUCIÓ I CONTROL DE SOLDADURES

- En encavalcaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent-se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
- En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no definit en el projecte, ni defectes aparents.
- Es realitzarà una nspecció visual en tota la longitud de totes les soldadures.
- No s'admeten variacions de cordó ni defectes aparents.
- Les soldadures transversals d'unions i de peces armades s'inspeccionaran les cinc primeres de cada tipus; si aquestes compleixen, es procedirà als assaig d'una de cada cinc de cada tipus.
- Les soldadures longitudinals de totes les unions s'assajaran 0.5m cada 10.0m o part, incloent-hi una de cada quatre extrems de soldadura.
- Seguint el pla de control de la Direcció Facultativa i el plec de condicions específiques, s'efectuaran els assaig dels cordons indicats per radiografia o per líquids penetrants.
- Totes les soldadures a topall es faran amb preparació d'arestes a bisell per mitjans mecànics de les peces a unir. No s'admetran en obra materials sense aquest requisit.

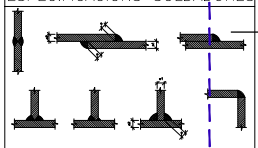
### NORMES A COMPLIR

SOLDADURES: DBSE-ACERO, UNE-ENV-1090-1:1997

SOLDADURES: UNE-EN ISO 14555:1999

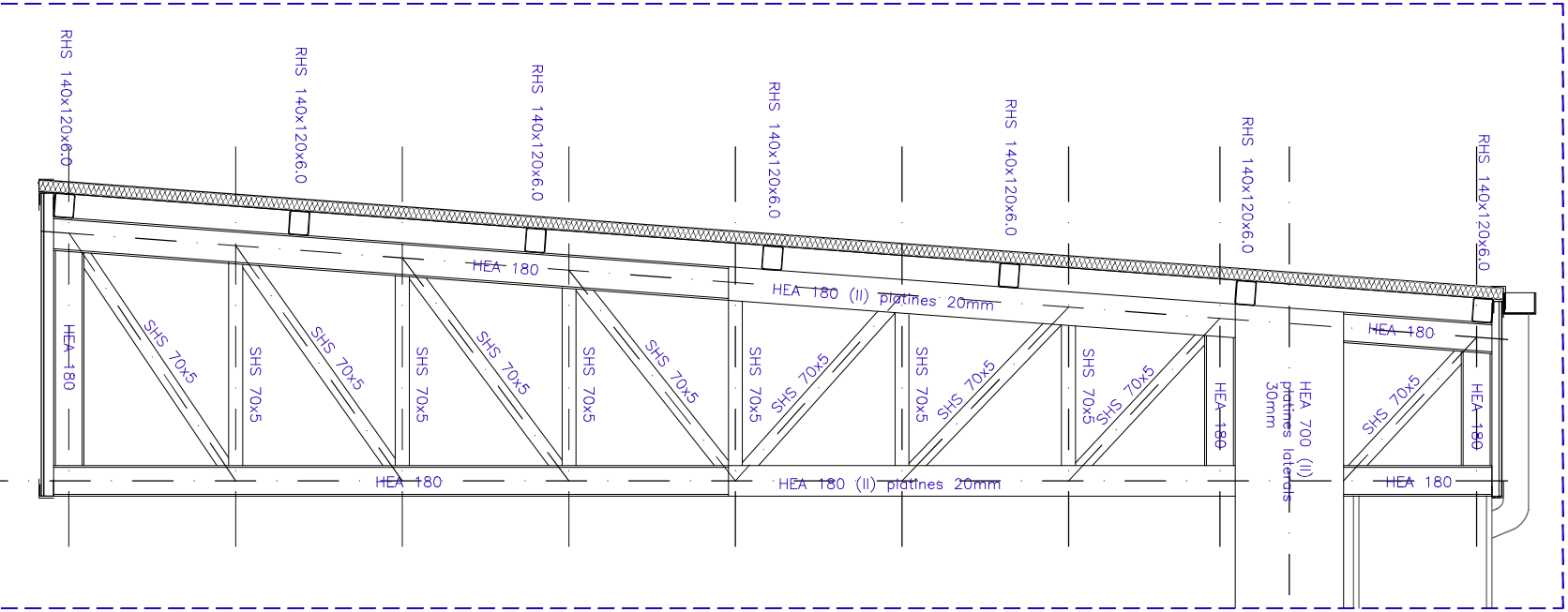
QUALIFICACIÓ SOLDADORS UNE-EN 287-1:1992

## ESPECIFICACIONS SOLDADURES



Els cordons de soldadura seran continus i de penetració completa

| | |
|---|---|
| e1 > e2 ≥ a | 1/2 e1 |
| e2 > e1 ≥ a | 1/2 e2 |




DETALL 1 - ESTRUCTURA PÒRTIC EXTREM E 1:25

## CONTROL DE L'ESTRUCTURA METÀL.LICA S275JR

Els materials compliran el que estigui establert en les següents Normes i s'efectuaran els següents controls (consultar Plecs de Condicions i el pla de control de la DF:

- Perfils i xapes DB SE-A, UNE-EN 10025-2, 10210-1:1994, 10219-1:1998

1.-Toleràncies: es compliran les restriccions indicades en l'apartat 11 del CTE-A.

2.-Comprovació de forma (una cada 5 bigues):

- Quan els perfils recullin elements danyables, no s'admetran fletxes superiors a L/500.
- En la resta de perfils no s'admetran fletxes relatives superiors a L/350.

3.-Comprovació de soldadures:

- En empalmaments, es comprovarà una soldadura per unitat, no admetent-se interrupcions del cordó ni defectes aparents.
- En peces compostes, es comprovarà una soldadura per peça, no admetent-se variacions de longitud i separacions que quedin fora de l'àmbit definit en el projecte ni defectes aparents.
- S'efectuaran els assajos per radiografia, líquids penetrants, ultrasons o partícules magnètiques dels cordons que en aquell s'hi especifiquen.

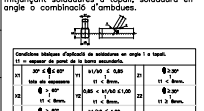
El muntatge i col.locació de les encavallades es realitzarà amb l'ajuda de perfils de trava suplementaris. que es retiraran una vegada realitzada la totalitat de l'estructura.

## SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA TUBULAR

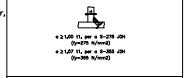
DETALLS SOLDADURES

NOTA CONSTRUCTIVA

L'unió soldada dels muntants als cordons es realitzarà en tot el perímetre del perfil tubular, mitjançant soldadures a topall, soldadura en angle o combinació d'ambdues.



CORDÓ SOLDADURES

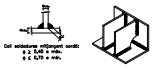


ACER ESTRUCTURAL CARACTERÍSTIQUES MECÀNIQUES

### SOLDADURES ESTRUCTURA METAL.LICA PERFILS OBERTS LAMINATS

NOTA CONSTRUCTIVA

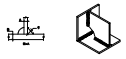
- Cordons soldadura continus i de penetració completa.
- Quan es produeixin interseccions entre cordons de soldadura deixarem obertures a les xapes per que un dels cordons sigui passant.
- Preparació previa de les arestes per aconseguir una bona penetració de les soldadures tal i com s'indica en els detalls.



## CORDONS DE SOLDADURA

1- Els cordons de soldadura, no especificats, en angle tindràn una gorja "g" de 0.7 vegades del menor gruix "A" de les xapes en contacte i del 0.6 del gruix "A" si es realitzen per ambdues cares.

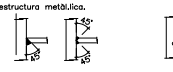
2- Quan es produeixin trobades entre tres cordons de soldadura retirarem una de les xapes per que un dels cordons sigui passant.



## DETALL D'EXECUCIÓ DE SOLDADURES

Les soldadures a topall es realitzaran amb preparació prèvia de les arestes a 45° segons esquemes adjunts.

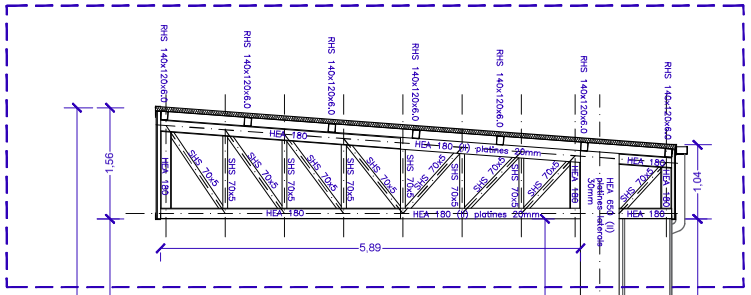
A les soldadures mitjançant cordó, es prendrà la gola ("g") seguint les indicacions dels plànols de detall de l'estructura metàl.lica.



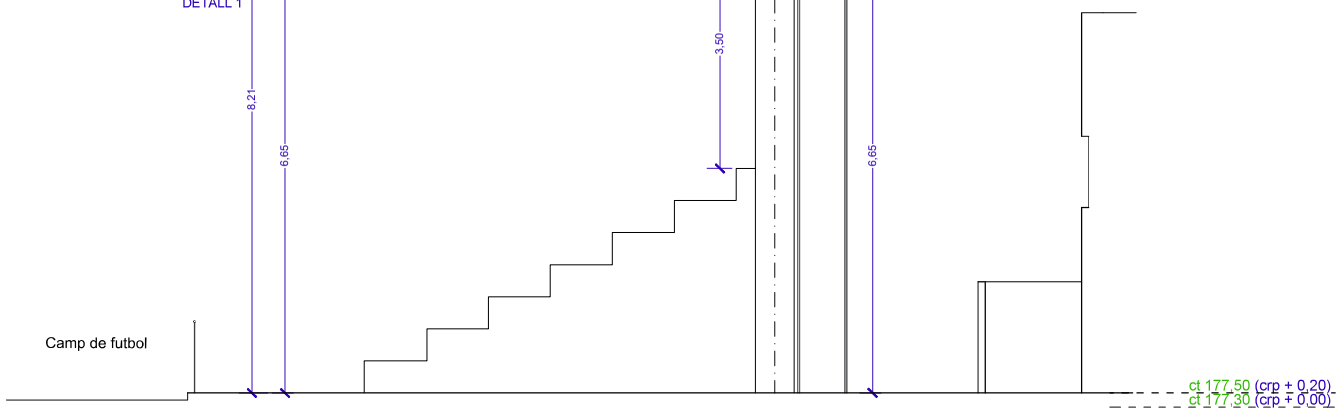
SOLDADURES A TOPALL SOLDADURES CORDÓ "g"

### NOTES

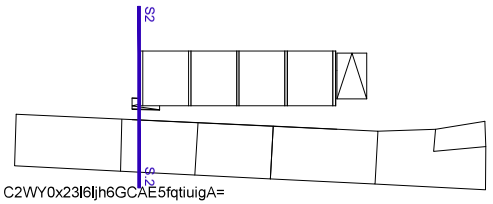
- S'han considerat totes les unions soldades
- En cas d'adoptar un altre sistema constructiu en les entregues consultar a la direcció facultativa.




DETALL 1




SECCIÓ S2 - ESTRUCTURA PÒRTIC EXTREM E 1:75




0,00 0,00 PUNT DE REPLANTEIG RESPECTE LES COTES TOPOGRÀFIQUES

ct cota topogràfica projecte

crp cota replanteig projecte

**COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL**

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023


GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE

T.626481913 xgelonch@coac.net


**PROMOTOR:**

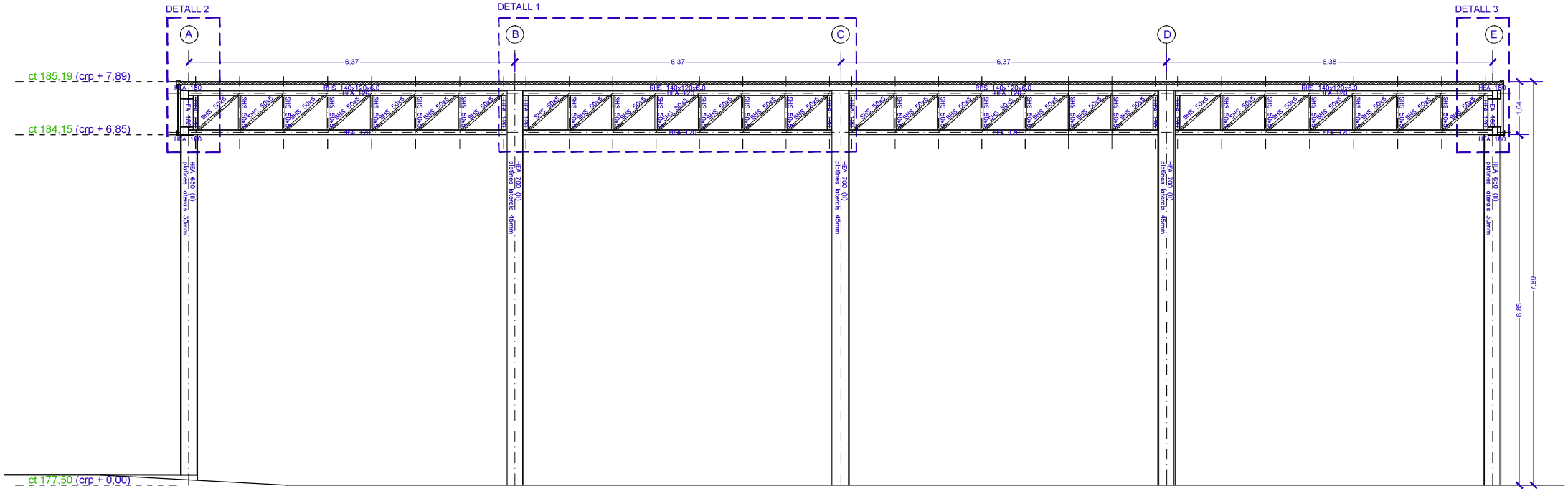
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:** ESTRUCTURA PÒRTIC EXTREM

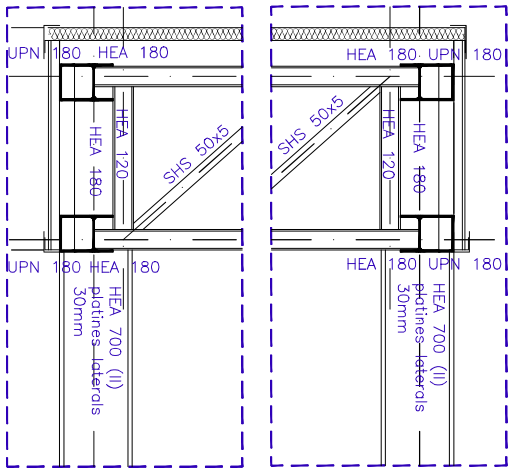
**ESCALA:** 1:75 1:25

**E04**


Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=



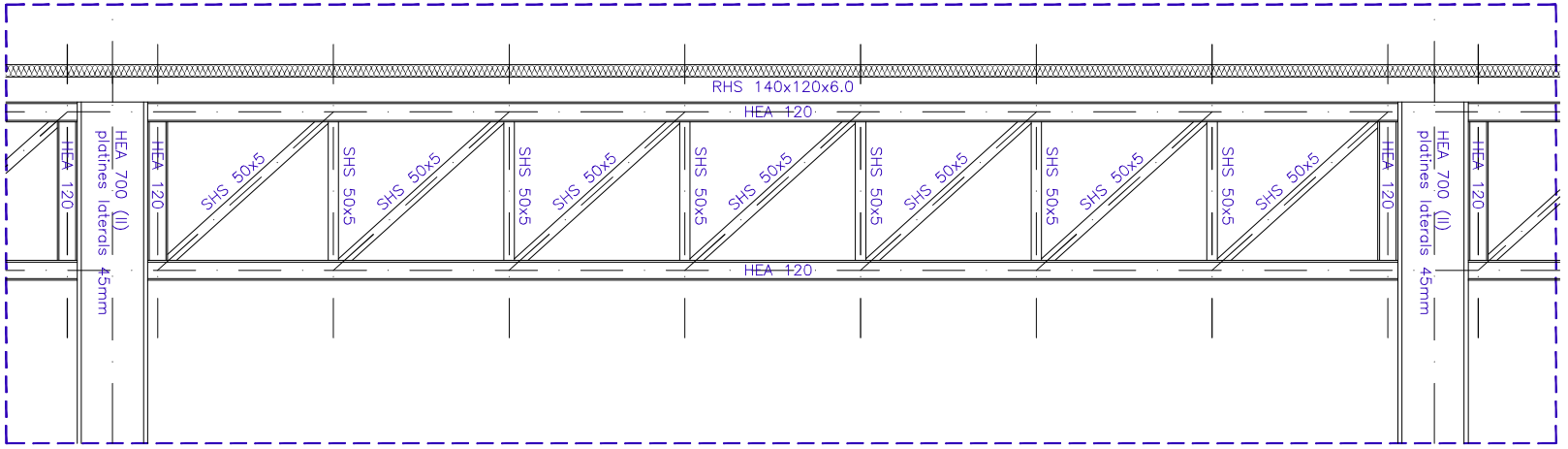

ESTRUCTURA - PÒRTIC ALÇAT SUD-OEST E 1:75



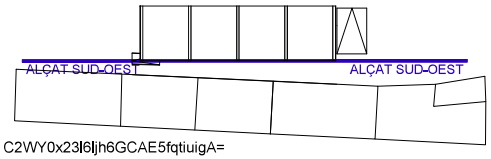

DETALL 2 E 1:25




DETALL 3 E 1:25




DETALL 1 E 1:25




COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

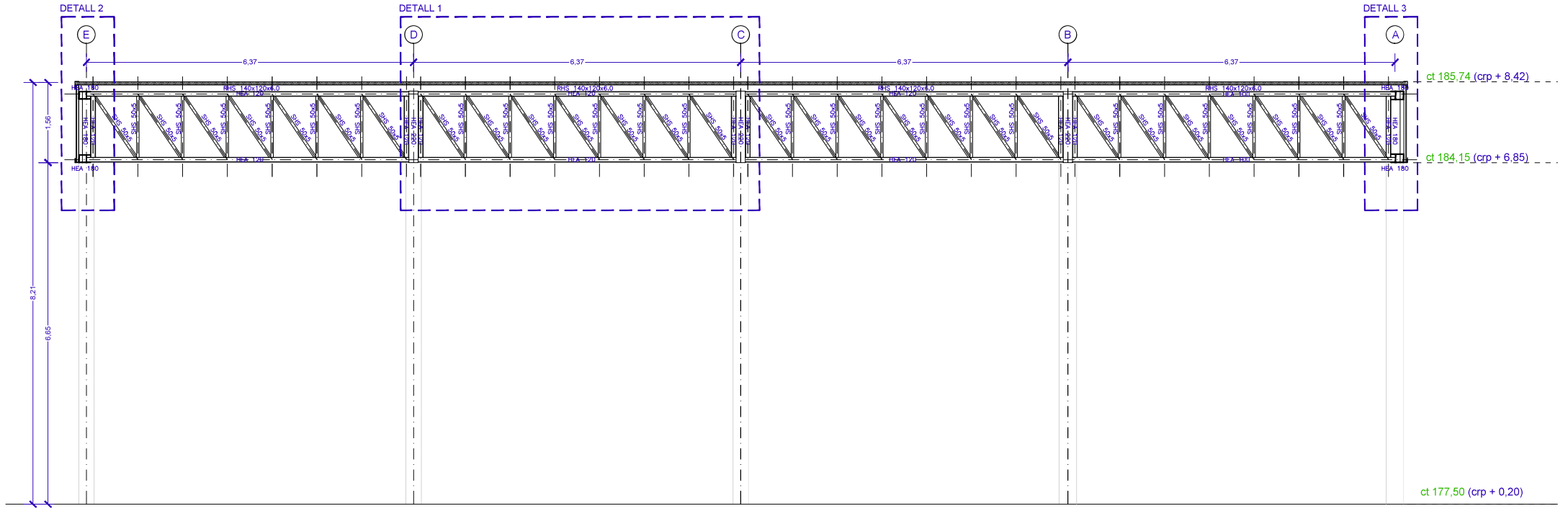
AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
ESTRUCTURA - PÒRTIC ALÇAT SUD-OEST

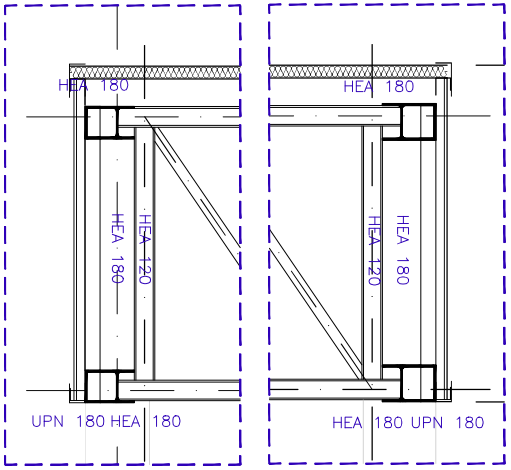
**ESCALA:** 1:75 1:25

**E05**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=



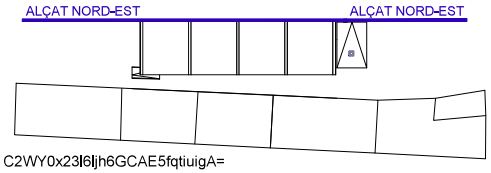

ESTRUCTURA - ALÇAT NORD-EST E 1:75

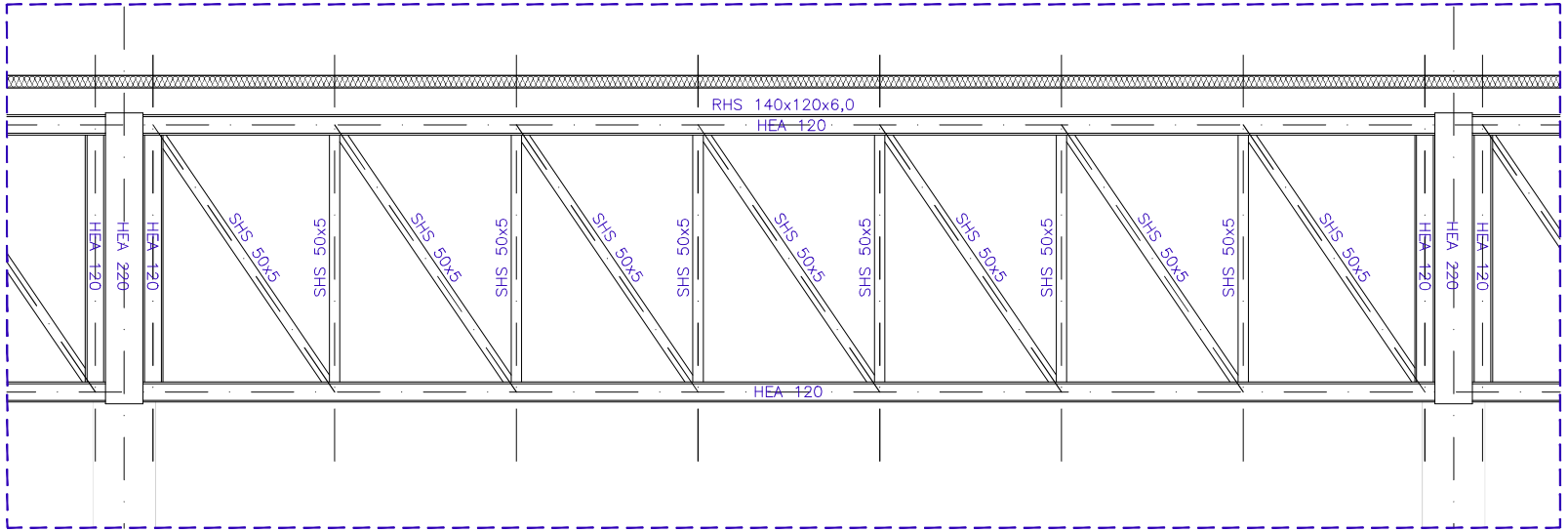



DETALL 2 E 1:25




DETALL 3 E 1:25




DETALL 1 ALÇAT NORD-EST E 1:25

COBRIMENT DE LA GRADERIA DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL

**EXPEDIENT:** 012208

**DATA:** JUNY DE 2023

GELONCHARQ arquitectura

ACE

XAVIER GELONCH PIFARRE ARQUITECTE
T.626461913 xgelonch@coac.net

**PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE SANT VICENÇ DE CASTELLET

**PLÀNOL:**
ESTRUCTURA - ALÇATS NORD-EST

**ESCALA:** 1:75 1:25

**E06**

Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

# IX. DOCUMENTACIÓ PARCIAL

ESTUDI GEOTÈCNICS

CÀLCULS ESTRUCTURA I FONAMENTACIÓ



Hash: C2WY0x23l6ljh6GCAE5fqtiuigA=

**CLIENT:** *SR. XAVIER GELONCH PIFARRÉ*
**EXPEDIENT:** 3001177
**DATA:** 02/03/23
**OBRA:** AMPLIACIÓ de l'Estudi Geotècnic realitzat en el CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL situat al municipi de SANT VICENÇ DE CASTELLET

## Índex

**1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI ..... 3**

1.1. ANTECEDENTS ..... 3
1.2. OBJECTIUS ..... 4

**2. TREBALLS DE CAMP ..... 5**

2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR ..... 5
2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY ..... 5
2.3. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU ..... 6
*2.3.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH" ..... 6*
*2.4.2. Resum dels assaigs in-situ realitzats ..... 7*

**3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA ..... 8**

3.1. MARC GEOLÒGIC ..... 8
3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS ..... 9
*3.2.1. Unitat A ..... 10*
*3.2.2. Unitat B ..... 11*
3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA ..... 12
*3.3.1. Hidrogeologia superficial ..... 12*
*3.3.2. Hidrogeologia subterrània ..... 12*
*3.3.3. Permeabilitat ..... 12*
3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI ..... 12
3.5. EXCAVABILITAT ..... 13
3.6. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA ..... 13

**4. CONCLUSIONS ..... 15**

4.1. GEOLOGIA ..... 15
4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT ..... 17
4.3. FONAMENTACIÓ ..... 17
*4.3.1. Fonamentació mitjançant pous de fonamentació ..... 17*
*4.3.2. Fonamentació mitjançant micropilots ..... 18*

## Annexes

Base de càlcul
Registre dels assaigs mecànics
Plànols de situació
Tall de correlació
Annex de Fotografies
Estudi geotècnic EG17

# 1 . PRESENTACIÓ DE L'ESTUDI

A petició de:

**S. XAVIER GELONCH PIFARRÉ**

G3 DT, S.L. ha realitzat el següent informe geotècnic tenint en compte les instruccions del DB SE-C Cimientos fetes pel "Código Técnico de la Edificación" CTE, que entrà en vigor el 29 de març del 2006.

## 1.1. ANTECEDENTS

Segons ens indica el sol·licitant, SR. XAVIER GELONCH PIFARRÉ, ARQUITECTE, que vol corroborar i ampliar les dades d'un estudi geotècnic existent en tot l'àmbit del camp de Futbol municipal de Sant Vicenç de Castellet.

L'Estudi geotècnic amb el què es basa el present document i que se'ns ha facilitat va ésser redactat per part de l'empresa ACTIVA, INGENIERIA Y GEOSERVICIOS, S.L *(Exp:2017-169)*, amb data abril del 2017.

L'estudi geotècnic precedent, d'ara en endavant EG17, és més ampli que la zona que ens ocupa per a la redacció d'aquest document, per tant de tots els assaigs realitzats se'n escull el sondeig a rotació S-3, l'assaig de penetració dinàmica P-4 i P-5, per ésser els més propers a la zona en estudi.

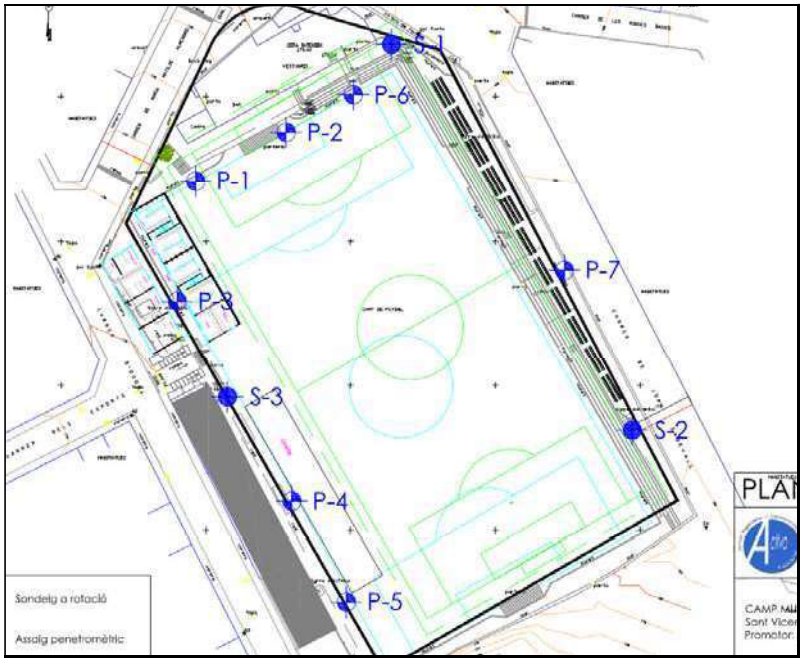



**Figura 1.** Retall del plànol d'ubicació dels assaigs per a la redacció EG17.

## 1.2. OBJECTIUS

Per la realització del present estudi, s'ha dut a terme una campanya de camp tenint en compte els assaigs de la campanya actual i de l'EG17, que els objectius de l'estudi són:

- Estudi de l'entorn geològic de l'obra.
- Reconeixement, caracterització i potència dels materials del subsòl de la zona, des del punt de vista geològic i geotècnic.
- Cota del nivell freàtic, quan es detecti dintre de les cotes assajades.
- Determinació de les càrregues admissibles dels materials sota diferents solucions de fonamentació.
- Estimació dels assentaments per a les càrregues admissibles exposades.
- Recomanacions sobre condicionants geològics i geotècnics que puguin afectar a l'obra.

# 2. TREBALLS DE CAMP

El dia 30 de gener del 2023, es va visitar l'obra per tal de:

- Realitzar una inspecció geològica de la zona, reconeixent el tipus de terreny.
- Dissenyar la campanya de camp.
- Comprovar l'accessibilitat de maquinària a l'interior del solar.
- Localitzar els punts on es realitzaran els assaigs.

*Un cop a la zona, el personal de manteniment del camp de futbol no ens deixa circular per les rampes d'accés, per tant es gestiona, un cop tenim el vist-i-plau de la propietat, un camió ploma per a què emplaci la màquina a la zona de treball.*

## 2.1 DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

El solar en estudi se situa al centre est del municipi de Sant Vicenç de Castellet, a l'est de les vies ferroviàries.

La zona de treball es presenta plana, sobre pavimentació existent, de les instal·lacions actuals, per tant no es pot observar aflorament dels materials que seran travessats pels assaigs. En els edificis propers no es pot observar, el dia dels treballs de camp, patologies existents.

## 2.2. RECONEIXEMENT DEL TERRENY

La campanya de camp, que s'ha realitzat el dia 30 de gener de 2023, ha consistit en la realització de:

- 1 penetròmetres dinàmics tipus "DPSH" (veure "Registre d'assaigs mecànics").
- Correlació dels assaigs amb l'EG17.

Els assaigs in situ han estat realitzats per TPS PROSPECCIÓ DEL SUBSÒL SL, laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

## 2.3. DESCRIPCIÓ DELS ASSAIGS IN SITU

### 2.3.1. Assaigs de penetració tipus "DPSH"

L'assaig consisteix a clavar en el terreny una barnilla de secció circular mitjançant la caiguda d'una massa, per penetrar en intervals de 20 cm l'esmentada barilla. El contatge del número de cops ens donarà un valor que anomenarem $N_{20}$ , amb el que podrem obtenir la resistència a la penetració dinàmica del terreny en punta (ja que la punta és d'un diàmetre superior que la barnilla i no es produeix resistència per fuste), així com la compacitat del terreny granular.

En el cas que el nombre de cops necessaris per travessar els 20 cm, sigui superior a 100, ó quan es superin 3 intervals consecutius de 75 cops considerarem rebuig a la penetració i s'abandonarà l'assaig.

Característiques de l'assaig:

Alçada de caiguda del Pes: **75 cm**
Diàmetre de la punta de penetració:**51 mm**
Interval de penetració: **20 cm**
Pes : **63.5 Kg**

**Fotografia 1.** Vista de la màquina utilitzada per a la realització d'un dels assaigs de penetració dinàmica DPSH.

### 2.4.2. Resum dels assaigs in-situ realitzats

Els assaigs de camp realitzats es sintetitzen en el quadre que s'exposa a continuació:

| Penetròmetres dinàmics DPSH | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Punt | Cota d'inici (msnm) | Profunditat assolida (m) | Rebuig | Nivell freàtic (m) |
| P-1 | +175 | 10.0 | No | No detectat |

**Taula 1.** Resum dels assaigs in situ realitzat. Msnm: Metres sobre el nivell del mar.

Les cotes d'inici estan referenciades respecte a l'inici de la boca dels assaigs realitzats segons el plànol topogràfic consultat de ICGC. Aquestes cotes podrien variar ja que no es realitza un replanteig dels punts a camp.

# 3. DESCRIPCIÓ GEOLÒGICA I GEOTÈCNICA

## 3.1. MARC GEOLÒGIC

En primer lloc s'ha procedit a la consulta de les diferents cartografies geològiques existents sobre la zona:

- Full 07: Bages, del Mapa geològic comarcal de Catalunya, 1:50000 de l'ICC, 2006.
- Hoja 362: Calaf; Hoja 363: Manresa, del Mapa geológico de España, 1:50000 de l'IGME, 1982 i 1975 respectivament.

L'estudi s'ha realitzat sobre materials del Terciari de la Depressió de l'Ebre. La Depressió queda representada pels terrenys eocens i oligocens. Una divisió més marcada la constitueix la presència de fàcies vermelles i grises que poden reflexar respectivament ambients continentals i marins

Existeix un basament de materials del Trías, tot i que amb molt poca representació. Es generalitzada la llacuna estratigràfica que abarca tot el massís post-triàssic, quedant els mars relegats cap al SW.

Durant el terciari a la zona s'instal·la un ambient continental amb sediments vermells que duren fins el Biarritziense., però en la zona del SW, s'assoleix una transgressió marina que dóna lloc als dipòsits de calcaris amb alveolines.

Posteriorment la Depressió de l'Ebre es veu envaïda per un impuls transgressiu que mantindrà les fluctuacions fins el Priabonià mig, Eocè, donant lloc a dipòsits de sorrenques d'ambient de costa, dipòsits de plataforma i ocasionalment arrecifals.

Aquest dipòsits queden recoberts pels sediments del Languià, que són roques sedimentàries d'origen marí formades per gruixudes successions de margues grises amb fòssils marins abundants, amb intercalacions de nivells de gresos i gresos bioclàstics intensament bioturbats. Són dipòsits de ventalls litorals, que afloren al marge sud de la Fossa del Vallès-Penedès.

Aquest trànsit es realitza, per tant, durant el Priabonià Mig, existint diferencies segons el sector. En la zona d'influència de Montserrat són freqüents fàcies detrítiques de platja i continentals de plana d'inundació.

Cap al centre de la conca, s'instal·la un "lagoon" amb alimentació d'aigües marines, quedant registrat pels dipòsits cíclics de sals.

Per damunt d'aquests materials s'instal·la la xarxa hidrogràfica actual, i es formen els sòls quaternaris associats a aquestes fàcies.

En el cas del present estudi, s'ha treballat dipòsits quaternaris al·luvials, unitat Qt1 i proper es detecta els materials del substrat terciàri, PEc.

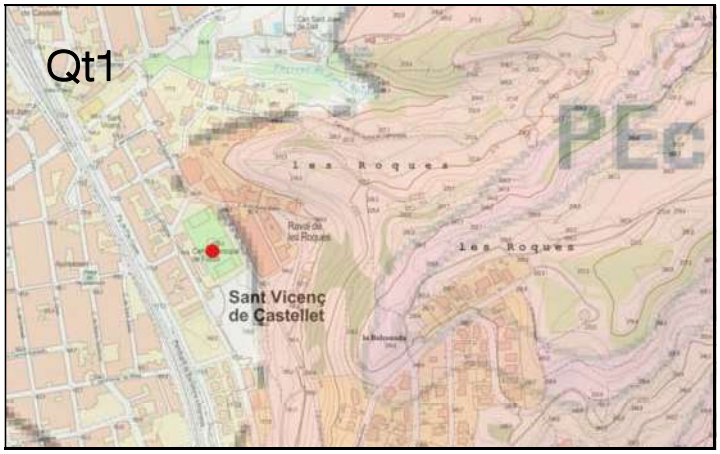



**Figura 2.** Plànol geològic de la zona en estudi . (Font: www.icgc.cat)

## 3.2. CARACTERITZACIÓ DELS MATERIALS

A partir dels assaigs in situ realitzats i correlacionant amb l'EG17, s'ha establert **dos nivells** des del punt de vista geològic – geotècnic: (veure annex "Registre assaigs mecànics"), per a facilitat les recomanacions, es realitza una variació respecte l'estudi precedent, i amdues unitats corresponen al nivell 1 del EG17.

**Unitat A:** *Argiles llimoses i llims argilosos*

**Unitat B:** *Llims sorrencs amb graves*

### 3.2.1. Unitat A

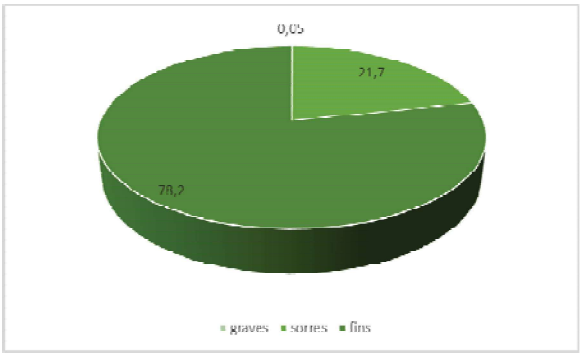
**Descripció litològica**

El **unitat A** està format per **i llims sorrencs i argilosos,** de color marró-ocres. Per damunt d'aquests materials es preveu que es detecta els materials de rebliment de les instal·lacions actuals amb potencies de 0.60 m.

**Fotografia 2.** Detall dels materials recuperats en el sondeig a rotació realitzat, on s'observen els materials del primer nivell.

A partir de l'aspecte dels materials d'edat Quaternària associat al primer tram dels materials al·luvials, terrassa superior del Riu Llobregat, de la unitat Qt1 (segons www.icgc.cat).

Dels assaigs de laboratori realitzats sobre dues mostres realitzades en l'EG17, s'obté el següent resultats de distribució granulomètrica:




**Gràfic 1.** Distribució granulomètrica dels materials de la unitat A.

Els fins se'ls realitza un assaig de plasticitat, amb un valor de *límit líquid mig, de 21.7 i un índex de plasticitat de 3.75.* A partir d'aquests assaigs i la taula de **classificació dels sòls del SUCS**, es determina que els materials es classifiquen com a **ML**.
De l'assaig de compressió simple s'obté un valor d*'humitat natural de 15.44% i una densitat aparent de 2.14 Tn/m$^3$.*

**Localització**

A partir dels assaigs realitzats aquests materials es detecten amb potencies diferenciades segons el punt estudiat. A continuació s'aporta una taula de resum de les cotes on es detecta aquests materials:

| | P-4_17 | P-5_17 | P-1_23 | S-3_17 |
|---|---|---|---|---|
| Cotes d'inici (m) | *0.0* | *0.0* | *0.0* | *0.0* |
| Cota de finalització (m) | *6.20* | *2.0* | *3.40* | *8.0* |

**Taula 2.** Detall de les cotes de detecció dels materials de primer nivell.

**Resistència**

Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials de caràcter totalment **friccional**, amb una **densitat fluixa, i una capacitat baixa**, obtenint-se un promig de valors de resistència de **Nb de 6***, i valors d'SPT del primer tram de l'assaig 7.*

### 3.2.2. Unitat B

**Descripció litològica**

El **unitat B** està format per **llims sorrencs amb graves**, de colors marronosos.

A partir de l'aspecte dels materials d'edat Quaternària associat al segon tram dels materials al·luvials, terrassa superior del Riu Llobregat, de la unitat Qt1 (segons www.icgc.cat).

**Localització**

A partir dels assaigs analitzats i realitzats aquests materials es detecten per sota els materials anteriors i fins a la cota de finalització a la cota de 10 metres.

**Resistència**

Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials de caràcter granular, amb una **densitat mitja , i una capacitat mitja**, obtenint-se un promig de valors de resistència de **Nb de 19**.

## 3.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA

### 3.3.1. Hidrogeologia superficial

Tot i tractar-se d'un solar totalment construït no s'ha detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin.

### 3.3.2. Hidrogeologia subterrània

En els assaigs realitzats, no es detecten nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats en el solar.

### 3.3.3. Permeabilitat

A continuació s'exposen els valors del coeficient de permeabilitat (K) associats als materials detectats al subsòl del solar:

| Nivell | K (m/s) | Tipus material |
|---|---|---|
| Unitat A | $10^{-4} – 10^{-5}$ | Argiles llimoses i llims argilosos |
| Unitat B | $10^{-1} – 10^{-2}$ | Llims i sorres amb gravetes |

**Taula 3**. Resum del coeficient de permeabilitat dels materials del subsòl.

## 3.4. AGRESSIVITAT DEL MEDI

Com que es tracta d'un estudi preliminar no es realitza els assaigs de laboratori pertinents per tal de determinar la seva agressivitat al formigó (segons CE-21).

A partir dels resultats que s'obtenen en l'EG17 els resultats dels assaigs amb un resultat d'AGRESSIVITAT DÈVIL.

## 3.5. EXCAVABILITAT

Els materials de la unitat A i B es podran excavar mitjançant maquinària convencional, excepte els trams de paviment superficial.

## 3.6. ACCELERACIÓ SISMICA DE REFERÈNCIA

A efectes d'aplicació de la Norma de Construcción Sismoresistente NCSE-02, es donaran el paràmetres de l'acceleració sísmica bàsica corresponent a la zona estudiada, i el coeficient C, depenent a les característiques geotècniques del terreny on es realitzarà la fonamentació.

L'acceleració sísmica s'obté del Mapa de Perillositat Sísmica inclòs en la esmentada Norma i que estableix per a cada punt del territori l'acceleració sísmica bàsica, AB.

A la zona d'estudi, en el municipi de Sant Vicenç de Castellet, s'estableix una acceleració sísmica bàsica de:

$$A_B = 0{,}04\ g$$ (essent g el valor de la gravetat)

L'acceleració sísmica de càlcul, AC es defineix com el producte següent:

$$A_C = S * A_B * \rho$$

On

$A_B$ és l'acceleració sísmica bàsica

$\rho$ és un coeficient adimensional de risc on el seu valor es dóna en funció de la vida de l'edifici en anys per la que es projecta l'edifici.

Aquest paràmetre bé donat per:

Construccions d'importància normal $\rho = 1{,}0$

Construccions d'importància especial $\rho = 1{,}3$

**S** coeficient d'amplificació del terreny. Es pren el valor:

*Per* $\rho * A_B < 0,1g$ $S=C/1,25$

*Per* $0,1g<\rho * A_B<0,4g$ $S=C/1,25+0,33(\rho * A_B/g-0,1)(1-C/1,25)$

*Per* $0,4g<\rho * A_B$ $S=1,0$

**C**: Coeficient del terreny. Aquest coeficient depèn de les característiques geotècniques del terreny on es realitza la fonamentació.

Per obtenir el coeficient C de càlcul es determinaran els espessors de cada un dels tipus de terrenys, existents els 30 primers metres sota la superfície, i s'adoptarà el valor de la mitjana ponderada.

A cada un dels nivells establerts se'ls associa el següent tipus de terreny i el següents coeficients, que queden recollits en la següent taula:

| Nivells | Tipus de terreny | Gruix (metres) | Coef. C |
|---|---|---|---|
| A/B | Tipus IV | 5.80 | 2.0 |

**Taula 4**. Valors de la potencia i coeficient C pel càlcul de l'acceleració sísmica.

**Al darrer nivell se li associa una potència de diverses desenes de metres.*

El projectista o en el seu cas el promotor haurà d'establir l'ús de l'edifici al llarg de la seva vida útil, a fi d'establir la classificació dins el grup corresponent, d'acord amb el que s'estableix a la "Norma de Construcción Sismoresitente NCSE-02".

# 4. CONCLUSIONS

Les recomanacions es donen en funció de les dades obtingudes dels assaigs in situ d'altres estudis realitzats per la zona i l'experiència de treball en la zona. Per tant, caldrà corroborar les dades amb l'estudi geotècnic definitiu.

## 4.1. GEOLOGIA

Després d'analitzar les dades recopilades durant la campanya de camp en l'EG17, s'han identificat **dos unitats** del material del subsòl del solar, segons les seves característiques geològiques/geotècniques, *que en el EG17, es va definir com a nivell 1.*

El **unitat A** està format per i llims sorrencs i argilosos, de color marró-ocres. Per damunt d'aquests materials es preveu que es detecta els materials de rebliment de les instal·lacions actuals amb potencies de 0.60 m. A partir de l'aspecte dels materials d'edat Quaternària associat al primer tram dels materials al·luvials, terrassa superior del Riu Llobregat, de la unitat Qt1 (segons www.icgc.cat). A partir dels assaigs realitzats aquests materials es detecten amb potencies diferenciades segons el punt estudiat, amb variacions entre 2.0 i superior a 8.0 metres. Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials de caràcter totalment friccional, amb una densitat fluixa, i una capacitat baixa.

El **unitat B** està format per llims sorrencs amb graves, de colors marronosos. A partir de l'aspecte dels materials d'edat Quaternària associat al segon tram dels materials al·luvials, terrassa superior del Riu Llobregat, de la unitat Qt1 (segons www.icgc.cat). A partir dels assaigs analitzats i realitzats aquests materials es detecten per sota els materials anteriors i fins a la cota de finalització a la cota de 10 metres. Des del punt de vista geomecànic es tracta d'uns materials de caràcter granular, amb una densitat mitja , i una capacitat mitja.

La distribució de les unitats a partir dels assaigs realitzats:

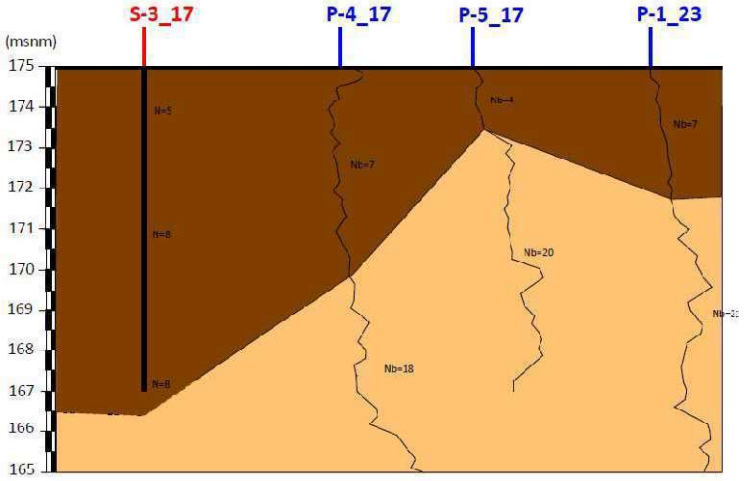



**Figura 3.** Detall del tall de correlació annexa al present document.

Finalment, a partir de les litologies observades i de les dades exposades en l'EG17, s'ha associat al nivell descrit unes característiques geològiques i geotècniques que queden resumides en el quadre següent:

| *Nivell* | *Nb* | *N* | *Densitat*[3] | *Cohesió*[3] | *Angle de fregament intern* [3] | *E* [3] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Unitat A: Argiles llimoses i llims argilosos | 7 | 7 | 1.90 | 0.30 | 22º | 80 |
| Unitat B: Sorres llimoses amb gravetes | 19 | --- | 1.95 | 0.0 | 32º | 250 |

**Taula 5.** Característiques geològiques i geotècnics dels materials del subsòl.

*Els paràmetres de cohesió i angle de fregament intern, s'han obtingut de les relacions que s'estableixen en el llibre "Mecànica de suelos y cimentaciones" de l'autor Carlos Crespo Villalaz, a partir de la resistència dels materials.*

*Densitat està donada en gr/cm$^3$.*

*La cohesió està expressada en Kg/cm$^2$.Tan la cohesió com l'angle de fregament intern són valors efectius o llarg termini.*

*Mòdul de deformació, Kg/cm$^2$*

## 4.2. HIDROGEOLOGIA I AGRESSIVITAT

Tot i tractar-se d'un solar totalment construït no s'ha detectat marques i/o indicis de processos d'erosió relacionats amb l'escolament hídric superficial, ni es preveu que apareguin.

En els assaigs realitzats, no es detecten nivell freàtic en cap dels assaigs realitzats en el solar.

A partir dels resultats que s'obtenen en l'EG17 els resultats dels assaigs amb un resultat d'AGRESSIVITAT DÈVIL.

## 4.3. FONAMENTACIÓ

Per a la realització de la coberta de les grades, tenint en compte la baixa resistència dels materials dels materials del primer nivell i tenint en compte la diferent potència d'aquests materials (veure Figura 3) per evitar assentaments diferencials, es realitza un càlcul per a una fonamentació encastada en la unitat B descrita en el present document.

Els materials de la unitat B es detecten entre 6.2 i 2.0 metres, en els assaigs realitzats, excepte en l'S3 del EG17, que no es detecta aquest tram, segons les dades exposades. La fonamentació podrà ésser o bé mitjançant pous o bé micropilots.

### 4.3.1. Fonamentació mitjançant pous de fonamentació

Per una fonamentació, d'aquestes característiques, encastada entre 0.40 i 0.50 metres en els materials de la unitat B es podrà adoptar una **tensió de treball** de:

**Qa= 2.50 Kg/cm²** amb un factor de seguretat inclòs de F=3

Els **assentaments** màxims previstos per la càrrega recomanada anteriorment seran **inferiors a 2.5 cm.**

### 4.3.2. Fonamentació mitjançant micropilots

Per tant, a partir de les característiques geomecàniques detectades en l'assaig realitzat es realitza el càlcul per a la **fonamentació sol·licitada de micropilots.**

A efectes del present geotècnic s'analitzaran els ***paràmetres geotècnics*** pel dimensionaments d'aquests micropilotatges i que faran referència al càlcul de la càrrega d'enfonsament, essent responsabilitat de l'empresa que els executi el càlcul dels paràmetres estructurals de cada tipus de micropilotatge (capacitat del mecanisme de transmissió d'esforços entre el micropilot i la càrrega a suportar i la capacitat estructural del micropilotatge)

Pel càlcul de la càrrega d'enfonsament es podrà aplicar la següent fórmula:

$$Q_L = Q_{Lp} + Q_{Ls}$$

On:

$Q_{L\ =}$ Càrrega límit en el cap del micropilot
$Q_{Lp=}$ Resistència en punta límit del micropilot
$Q_{Ls=}$ Fricció límit al llarg del segellat

La resistència en punta ($Q_{Lp}$) es pot calcular no excedint del 15 al 20 per 100 del terme de fricció lateral.

Quedant de la següent forma:

$$Q_{Lp} = 0{,}15 * Q_{Ls}$$

Pel càlcul de la resistència al llarg del fregament del segellat haurem d'aplicar:

$$Q_{Ls} = \sum_i * (\pi * D_{si} * L_{Si} * q_{Si})$$

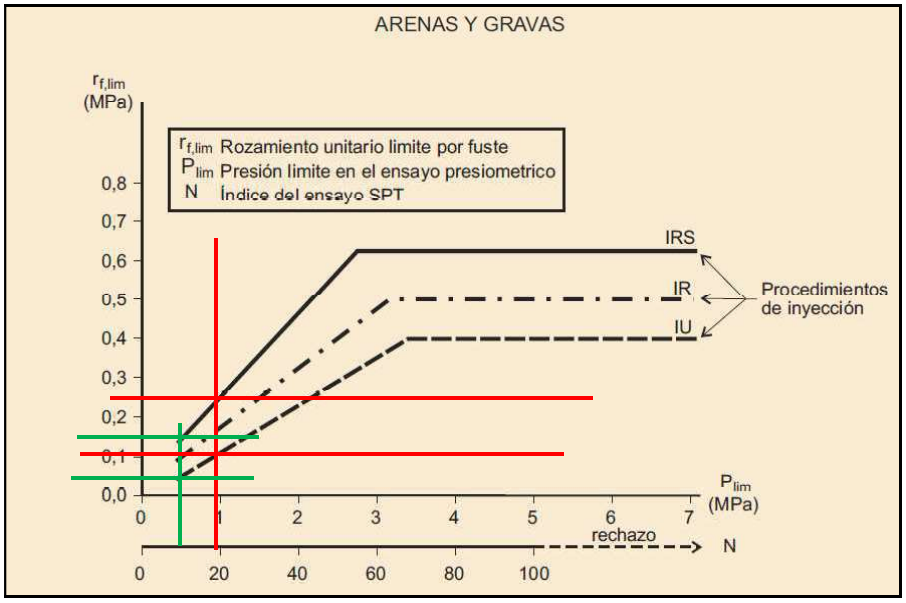
On:

$Q_{Ls=}$ Fricció límit al llarg del segellat
$D_{si}$ = Diàmetre del micropilot majorat per cada nivell
$L_{Si}$ = Longitud de transmissió
$q_{Si}$ = Fricció lateral unitària límit per cada nivell

A continuació es donaran els paràmetres de majorament pel càlcul de $D_s$, funció de $D_d$ (diàmetre del taladre) i $\alpha$ (paràmetres de majorament en funció del tipus de sòl i tipus d'injecció). Així com els paràmetres $q_s$ funció del tipus de material i els valors de resistència obtinguts.

| | c.inici-c.final | Resistència | α | | qs (kg/cm²) *(veure figura)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | N | IRS | IGU | IRS | IGU |
| 1er nivell | *0-6.20* | *7* | *1.4-1.5* | *1.1-1.2* | *1.50* | *0.50* |
| 2on nivell | *6.20-fins al final* | *19* | *1.4-1.5* | *1.1-1.2* | *2.50* | *1.10* |

α: Coeficient de majoració en funció del tipus de sòl i tipus d'injecció.




La llargada total del micropilotatge o longitud de segellat $L_s$ s'haurà de calcular en funció de les sol·licituds de càrregues i dels paràmetres geotècnics donats.

La resistència límit haurà de ser minorada amb un factor de seguretat mimin de $F=2$ a les tensions totals obtingudes.

**G3 D T S.L.** sol·licita que si es detectessin anomalies respecte les dades que s'exposen, durant l'execució de la obra, agrairíem que ens avisessin, i igualment restem a la seva disposició per qualsevol consulta i/o dubte que vulguin realitzar, en el telèfon 973 33 12 12.

Informe geològic / geotècnic,
Expedient Núm.: 3001177

Els Omells de Na Gaia, 2 de març de 2023.

Desenvolupament Territorial S.L.
CIF B-25461443
C/ Església, 18 - Tel.973 33 12 12
25268 Els Omells de Na Gaia
(L'Urgell) Lleida

Eva Vázquez Marcet
Geòloga col. núm.: 4302
Resp. Departament Geologia

# BASE DE CÀLCUL

## BASE DE CÀLCUL

El procediment de càlcul utilitzat sempre comprèn els següents passos:

- Determinació de la tensió de trencament del terreny - per unes dimensions de sabates determinades.
- Càlcul de la tensió admissible, aplicant a l'anterior el coeficient de seguretat establert.
- Reajustament, si s'escau, de les dimensions de fonamentació.
- Càlcul dels assentaments previsibles.
- Modificació dels càlculs anteriors si els assentaments no són admissibles.

### *Tensió admissible*

Un cop analitzat el procediment de càlcul i donat que partim de la premissa que els sòls sota la cota de fonamentació són heterogenis, a efectes de càlcul s'aplica el mètode que proposa el llibre de "*Curso aplicado de cimentaciones*", en el seu capítol 2, de J. Maria Rodríguez Ortiz y otros. En aquest llibre es proposen pel càlcul de tensions admissibles de fonamentacions superficials, ja sigui sabates aïllades, corregudes o llosa de fonamentació, els criteris de trencament dels terrenys bicapa.

Segons aquestes premisses es redueixen les diferents capes que es diferencien donada l'extensió de la superfície de trencament , a dues úniques capes, la reducció a aquesta segona capa es realitza amb la mitja ponderada de les diferents capes a considerar. S'aplicarà la profunditat de l'extensió de la superfície de trencament que es consideri més desfavorable.

Amb aquest mètode s'han de tenir en compte les pressions de trencament de la 1era capa i la 2ona capa, i aplicar les correccions que es donen segons quina sigui la relació entre les característiques de resistència de cada una de les dues capes considerades.

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes utilitzarem, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerant ***sabates corregudes***, la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = C \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

Pel càlcul de les tensions de trencament de cada una de les capes, i en el cas de caracteritzar les capes a partir de la seva ***cohesió i angle de fregament intern***, i considerar ***sabates aillades*** , la fórmula proposada per Terzaghi:

$$Qd = 1.3 \cdot c \cdot Nc + \gamma \cdot Z \cdot Nq + 0.4 \cdot \gamma \cdot B \cdot Nw$$

on:

**Qd** = Capacitat de càrrega límit (en Kg/$m^2$).
**c** = Cohesió del sòl (en Kg/$m^2$).
$\gamma$ = Pes volumètric del sòl (en Kg/$m^3$).
**Z** = Profunditat de desplant de la fonamentació (en m).
**B**= Ample de la sabata quadrada o dimensió menor de la sabata rectangular (en m).
**Nc', Nq', Nw'** = factors de càrrega que s'obtenen a partir de l'angle de fregament intern ($\varphi$).

Pel càlcul de la tensió admissible en el cas de considerar un ***terreny granular, sorrenc, o bé assimilable a aquestes característiques***, tindrem en compte els valors que s'obtenen de la $N_{spt}$, i a partir de les formules proposades per Terzaghi i Peck:

**Per sabates < 1.2 m de costat**

$$Q_{adm.} = N \times S / 8$$

**Per sabates > 1.2 m de costat:**

$$Q_{adm.} = N / 12 \times S / ( B + 0.3) / B)^2$$

On:

**N** = Valor obtingut a partir de l'assaig SPT.
**S** = Valor de l'assentament admissible en polsades; S:1(2.54 cm).
**B** = Ample de sabata en metres.

*Assentaments*

A partir de les consideracions de terrenys multicapa donats, en el mateix capítol del llibre citat, es proposen a partir del supòsit que estem davant de materials amb comportaments elàstics, un mètode pel càlcul d'assentaments que utilitza correlacions entre N, colpeig SPT, i el mòdul de deformació E.

El mètode de Schmertmann, suposa que els assentaments queden limitats a una profunditat de 2B, en el cas de sabates aïllades o llosa de fonamentació i 4B, en el cas de sabates corregudes.

Aquest mètode es basa en el sumatori de tots els assentaments que s'obtenen per cada una de les diferents capes definides i calculades a partir de la fórmula següent:

$$S = C_i \, q \sum I / E - \Delta z$$

On:

$C_i$ = factor que depèn de l'empotrament de la sabata.

I = Coeficient d'influència que representa la relació de les tensions admissibles en profunditat.

E = mòdul de deformació definit per Schmertmann, que s'obté de multiplicar 2.5, en el cas de sabates aïllades i 3.5 en el cas de corregudes, pel colpeig del penetròmetre estàtic. Aquest colpeig s'obté de la relació entre N ( $N_{spt}$ ), amb uns factors de conversió establerts per cada un dels diferents tipus de material.

Amb aquests valors que s'obté s'haurà de comprovar que els assentaments absoluts de cada una de les sabates és menor a 2.54 (1 polzada), en el cas de considerar sabates i menor a 5 cm (2 polzades), en el cas de considerar una llosa de fonamentació, que són els assentaments màxims admissibles establerts per a les estructures de formigó, segons Terzaghi.

REGISTRE D'ASSAIG MECANIC

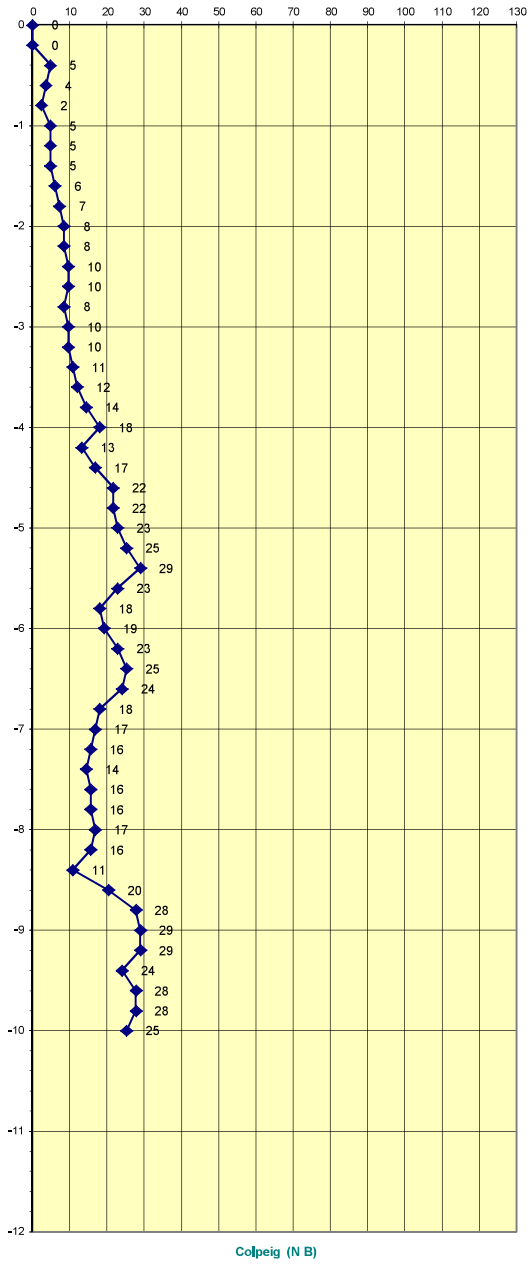
ASSAIG DE PENETRACIÓ DINÀMICA: P-1 Cota inici: 175,0 msnm segons el plànol topogràfic de l'ICGC.

OBRA: COBERTURA GRADES CAMP DE FUTBOL
DATA: 30/01/2023

POBLACIÓ: ST VICENÇ DE CASTELLET
NÚMERO D´INFORME: 3001177

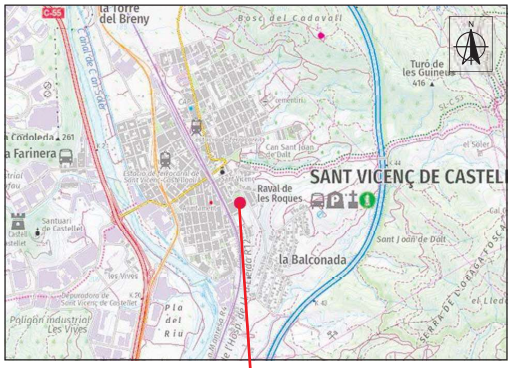
| Profunditat de penetròmetre | Colpeig DPSH | Colpeig $N_B$ | MESURA DE PAR | N.F. | Nivells |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | | | |
| -0,2 | 0 | 0 | | | |
| -0,4 | 4 | 5 | | | |
| -0,6 | 3 | 4 | | | |
| -0,8 | 2 | 2 | | | |
| -1 | 4 | 5 | | | |
| -1,2 | 4 | 5 | | | |
| -1,4 | 4 | 5 | | | |
| -1,6 | 5 | 6 | | | |
| -1,8 | 6 | 7 | | | |
| -2 | 7 | 8 | | | |
| -2,2 | 7 | 8 | | | |
| -2,4 | 8 | 10 | | | |
| -2,6 | 8 | 10 | | | |
| -2,8 | 7 | 8 | | | |
| -3 | 8 | 10 | | | |
| -3,2 | 8 | 10 | | | |
| -3,4 | 9 | 11 | | | |
| -3,6 | 10 | 12 | | | |
| -3,8 | 12 | 14 | | | |
| -4 | 15 | 18 | | | |
| -4,2 | 11 | 13 | | | |
| -4,4 | 14 | 17 | | | |
| -4,6 | 18 | 22 | | | |
| -4,8 | 18 | 22 | | | |
| -5 | 19 | 23 | | | |
| -5,2 | 21 | 25 | | | |
| -5,4 | 24 | 29 | | | |
| -5,6 | 19 | 23 | | | |
| -5,8 | 15 | 18 | | | |
| -6 | 16 | 19 | | | |
| -6,2 | 19 | 23 | | | |
| -6,4 | 21 | 25 | | | |
| -6,6 | 20 | 24 | | | |
| -6,8 | 15 | 18 | | | |
| -7 | 14 | 17 | | | |
| -7,2 | 13 | 16 | | | |
| -7,4 | 12 | 14 | | | |
| -7,6 | 13 | 16 | | | |
| -7,8 | 13 | 16 | | | |
| -8 | 14 | 17 | | | |
| -8,2 | 13 | 16 | | | |
| -8,4 | 9 | 11 | | | |
| -8,6 | 17 | 20 | | | |
| -8,8 | 23 | 28 | | | |
| -9 | 24 | 29 | | | |
| -9,2 | 24 | 29 | | | |
| -9,4 | 20 | 24 | | | |
| -9,6 | 23 | 28 | | | |
| -9,8 | 23 | 28 | | | |
| -10 | 21 | 25 | | | |
| -10,2 | | | | | |
| -10,4 | | | | | |
| -10,6 | | | | | |
| -10,8 | | | | | |
| -11 | | | | | |
| -11,2 | | | | | |
| -11,4 | | | | | |
| -11,6 | | | | | |
| -11,8 | | | | | |
| -12 | | | | | |

Gràfica de l'assaig de penetració



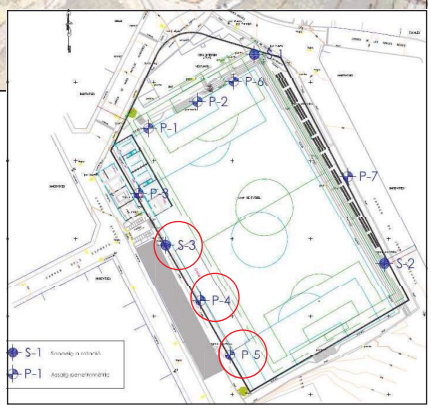

| | Nivell 1 | | Nivell 2 |
|---|---|---|---|
| Sense rebuig a la penetració | | | |

# ESQUEMA DE SITUACIÓ DELS ASSAIGS



Assaig de penetració dinàmica DPSH

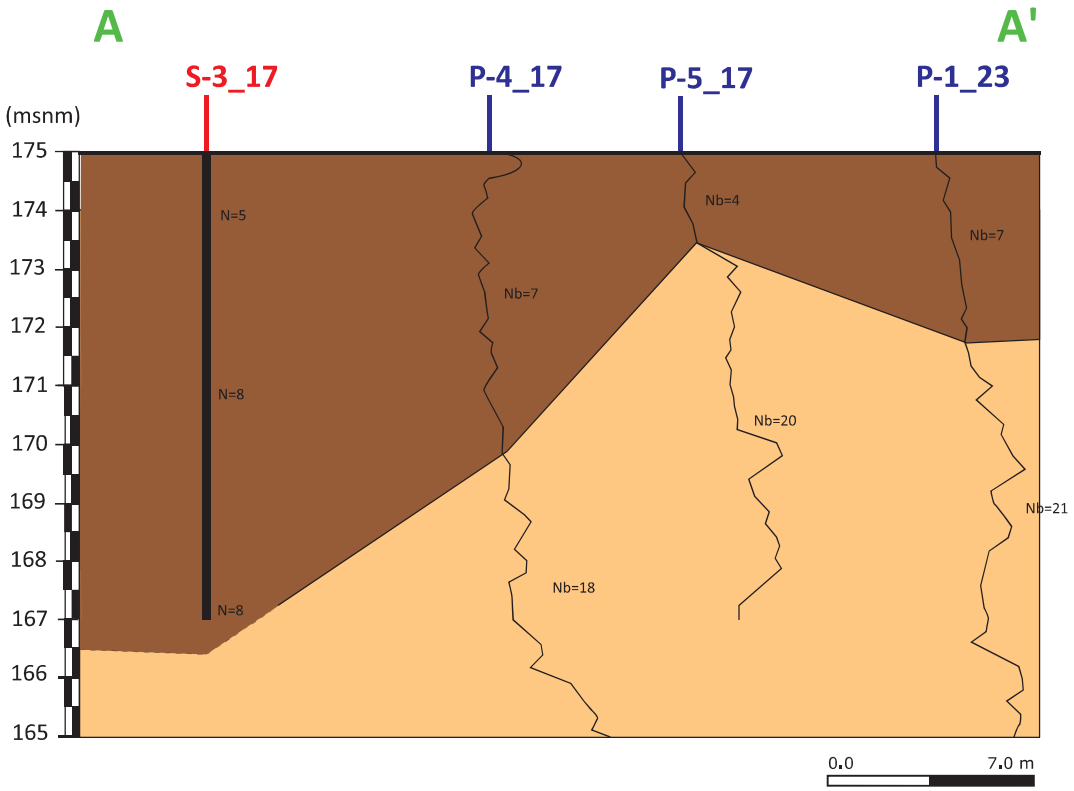
Assaigs de l'EG, de referencia (2017)




Plànol de situació de l'EG, de referencia (2017)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TÍTOL DEL PROJECTE** | AMPLIACIÓ DE L'ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UNA COBERTA A LES GRADES DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE SANT VICENÇ DE CASTELLET | **Data:** Febrer 2023 | **Exp:** 3001177 |
| | | Plànol de situació | Pàgina 1/1 |

TALL DE CORRELACIÓ




**LLEGENDA**

- **Nivell 1:** Llims argilosos.
- **Nivell 2:** Margo-calcàries. *Substrat PEm.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **TÍTOL DEL PROJECTE** | AMPLIACIÓ DE L'ESTUDI GEOLÒGIC I GEOTÈCNIC PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UNA COBERTA A LES GRADES DEL CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL DE SANT VICENÇ DE CASTELLET | **Data:** Febrer 2023 | **Exp:** 3001177 |
| | | Tall de correlació | Pàgina 1/1 |

FOTOGRAFIES

| Fotografies - *pàgina 1* | 3001177 |
|---|---|

**Fotografia 1:** Vista de l'emplaçament de la màquina per a la realització dels assaigs de penetració dinàmica DPSH, P-1 .

ESTUDI GOTECNIC EG17

# ESTUDI GEOTÈCNIC

## CAMP DE FUTBOL MUNICIPAL.

## SANT VICENÇ DE CASTELLET

## BARCELONA

**Promotor: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET**

**MARÇ, 2017**

**Ref. Exp. EGE264-2017**

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

# INDEX

## MEMORIA

1. **INTRODUCCIÓ**
2. **DESCRIPCIO DEL SOLAR**
3. **TREBALLS REALITZATS**
   - 3.1. Sondeigs a rotació
   - 3.2. Assajos SPT
   - 3.3. Assajos de penetració dinàmica
   - 3.4. Assajos de laboratori
4. **CARACTERISTIQUES DEL TERRENY**
   - 4.1. Situació geològica
   - 4.2. Unitats geològiques i geotècniques
   - 4.3. Nivell Freàtic
5. **ANÀLISIS DE RISCOS GEOLÒGICS**
   - 5.1. Riscos derivats dels processos geològics
   - 5.2. Riscos causats pels materials geològics
6. **CONCLUSIONS I RECOMANACIONS**.
   - 6.1. Capacitat portant del terreny
   - 6.2. Ripabilitat
   - 6.3. Contenció de terres i estabilitat de talussos provisionals
   - 6.4. Conclusions

## ANNEXES

**Annex 1.** PLANTA DE SITUACIÓ
**Annex 2.** PERFIL GEOLÒGIC-GEOTÈCNIC
**Annex 3.** ACTES DE CAMP
**Annex 4.** ACTES DE LABORATORI

# MEMORIA

## 1. INTRODUCCIÓ

En aquesta memòria es presenten els resultats de l'estudi geotècnic realitzat al Camp de futbol de Sant Vicenç de Castellet, entre els carrers d'Osona, Roques Blanques i de Joan Cadevall.

A petició de l'Ajuntament de Sant Vicenç de Castellet i segons informacions rebudes, s'ha dut a terme aquest estudi, per tal de conèixer les dades geotècniques del terreny on es projecta la construcció de:

- Una edificació per vestuaris i sales auxiliars i polivalents, de planta baixa.
- Unes grades.
- Mur al límit amb de Joan Cadevall.

Aquest estudi té com a objectius caracteritzar la naturalesa del terreny, per determinar-ne la tipologia i les condicions de fonamentació més adients, d'acord amb els resultats obtinguts de la investigació realitzada.

ANTECEDENTS

S'ha consultat els mapes i les fotografies aéreas disponibles al Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Ja al 1956 s'observa l'estructura del camp de futbol:

*Comparativa fotografies 1956-2015*

## 2. DESCRIPCIÓ DEL SOLAR

La parcel·la estudiada es un camp de futbol, amb:

- Grades actuals al límit amb el carrer de Joan Cadevall.
- Vestuaris actuals situats al nord del camp (Carrers Roques Baixes)
- Banqueta i entrada principal al costat del carrer d'Osona

Fotografies del estat actual del solar.

## 3. TREBALLS REALITZATS

Per a la programació del reconeixement del terreny, s'han seguit les especificacions recollides en el "CTE. Documento básico SE-C (seguridad estructural-cimientos)".

Classificant-se, les construccions com: **C-0/C-1.**
I el tipus de terreny : **T-1**

Prospecció del terreny realitzada

Específicament per aquest projecte s'ha realitzat:

- Tres (3) sondeig a rotació amb l'extracció de testimoni continuo amb una sonda ROLATEC ML

- Set (7) assaigs de penetració dinàmica DPSH amb una sonda ML-60A.

- Cinc (5) assaig in situ SPT (assaig estàndard de penetració) i la recollida de mostres pel seu anàlisis al laboratori.

Justificació de la prospecció realitzada

Aquesta campanya de treballs de prospecció compleix la normativa del CTE, per edificacions C-0 i C-1.

Les dades i conclusions obtingudes es descriuen en els apartats següents.

### 3.1 Sondeigs a rotació

Els dies 13-14 de març de 2017, es van realitzar 3 sondeigs a rotació (S1,S2 i S3), amb una sonda Rolatec ML.

La cota boca aproximada (a partir dels plànols proporcionats per la Direcció Facultativa) i fondària assolida en cada sondeig es pot consultar a la taula següent:

| Sondeig | Cota boca (m) | Profunditat (m) |
|---|---|---|
| S-1 | 180,50 | 3,00 |
| S-2 | 180,40 | 4,80 |
| S-3 | 177,45 | 8,00 |

### 3.2 Assaig SPT

Als sondeigs es van realitzar cinc (5) assaigs SPT amb la mateixa maquinaria.

Aquest tipus d'assaig, proporciona el nombre de cops, N, necessaris per aconseguir introduir al terreny, un total de 30 cms, un tub bipartit normalitzat, mitjançant el colpeig d'una massa de 63,5 Kg amb una alçada de caiguda de 76 cms.

L'execució de l'assaig és la següent:

Una vegada netejat el fons del sondeig, es baixa, suaument, el tub bipartit acoblat al barnillatge i s'incorpora el dispositiu de colpeig anotant-ne el descens inicial sota el propi pes del conjunt. Si aquest descens és igual o superior a 450 mm. l'assaig es dona per acabat.

Després del descens inicial, s'introdueix el tub 450 mm. més, i s'anota el numero de cops necessaris per introduir el tub per cada tram de 150 mm. El resultat de l'assaig s'expressa com N, que es defineix com la suma del nombre de cops necessaris per introduir el tub 300 mm. corresponents als dos intervals finals.

En el cas d'arribar a donar més de 50 cops en qualsevol dels tres intervals de 150 mm., es considera rebuig (R) i l'assaig es dona per finalitzat.

Si l'assaig s'ha realitzat per sota el nivell freàtic, cal aplicar un factor de correcció al número N resultant. En aquest cas s'aplicaria la correcció proposada per Terzaghi i Peck que és vàlida per valors de N > 15, on:

$N_c = 15 + ((N - 15)/2)$, si N > 15

Si els valors obtinguts de N són inferiors a 15, es considera que no es necessari aplicar cap correcció.

A la taula següent es poden observar els resultats obtinguts:

| Sondeig | Profunditat | S.P.T. | Numero de cops per tram | N |
|---|---|---|---|---|
| S2 | 2,00-2,60 | 1 | 6/6/6/7 | 12 |
| S2 | 4,20-4,80 | 2 | 8/8/9/9 | 17 |
| S3 | 0,80-1,40 | 3 | 1/2/3/3 | 5 |
| S3 | 3,60-4,20 | 4 | 4/4/4/6 | 8 |
| S3 | 7,40-8,00 | 5 | 4/4/4/5 | 8 |

### 3.3 Assajos de penetració dinàmica

El dia 13 de març de 2017 es van realitzar set (7) assaigs de penetració dinàmica DPSH

Amb aquest assaig es determina la resistència del terreny a la penetració d'un con quan és colpejat mitjançant una maça de 63,5 kg de pes que cau des d'una alçada de 76 cm. La punta, cònica, té un diàmetre de 50,5 mm, i no és recuperable. L'energia de colpeig és transmesa per un barnillatge d'acer massís de 33 mm de diàmetre.

El número de cops necessaris per aprofundir 20 cms, s'anomena $N_{DPSH}$, considerant-se acabat l'assaig en qualsevol de les condicions següents:

- Si s'arriba a la fondària prèviament establerta.
- Si es donen més de 100 cops per a un interval de 20 cm ($N_{DPSH}$ > 100).
- Si en tres trams consecutius $N_{DPSH}$ és superior a 75 cops per tram.
- En cas que el moment de gir del barnillatge sigui superior a 200 N/m.

Les cotes boques (considerant cota 0,00 m la superfície del solar) i fondàries assolides en cada assaig es pot consultar a la taula següent:

| Assaig | Cota boca (m) | Fondària (m) |
|---|---|---|
| P-1 | 177,50 | 9.40 |
| P-2 | 177.60 | 5.00 |
| P-3 | 177,20 | 9.00 |
| P-4 | 177.50 | 10.00 |
| P-5 | 177,80 | 8.00 |
| P-6 | 177.70 | 2.20 |
| P-7 | 180,40 | 6.00 |

Els assaigs P-1, P-2, P-3 i P-6 es van finalitzar quan es va arribar al rebuig de la sonda. La resta quan es va arribar a la fondària projectada.

### 3.4. Assajos de laboratori.

Amb mostres extretes als sondeigs i mostres dels assaigs SPT, s'han realitzat a un laboratori acreditat, assaigs de classificació, assaigs mecànics i assajos químics. Aquests assajos tenen la finalitat principal d'identificar les capes dels sòls.

A més, d'una mostra d'aigua, se han realitzat un assaig químic per determinar l'agressivitat de l'aigua.

A continuació es fa un breu descripció de cada assaig realitzat i dels valors més representatius obtinguts. A l'annex 4 es pot consultar tant els resultats, com els seus gràfics corresponents.

#### 3.3.1. Assajos de classificació

S'han realitzat els següents assajos de classificació:

- Anàlisi granulomètric realitzat mitjançant tamisat segons la Norma UNE 103 101/95. Per la separació de les diferents grandàries s'ha seguit la Norma DIN (4022).
- Determinació dels límits d'Atterberg segons la Norma UNE 103 103/94 i 103 104/94.

A continuació s'exposen a un quadre resum els resultats obtinguts.

| | Granulometria (%) | | | Limits d'Atterberg | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Graves | Sorres | Fins | Límit Líquid | Límit Plàstic | Índex Plasticitat |
| S-2 P=2,00-2,60 m | 2,9 | 30,4 | 66,9 | 20,8 | 17,8 | 3,1 |
| S-3 P=0,80-1,40 m | 0,1 | 29,5 | 70,4 | -- | -- | NP |
| S-3 P=3,00-3,60 m | 0,0 | 13,9 | 86,0 | 22,6 | 18,2 | 4,4 |

A partir d'aquests assajos s'obté una primera classificació dels sòls assajats, segons el Sistema Unificat de Classificació de Sòls (USCS), obtenint-se els següents tipus de sòls:

- **CL-ML Llims argilosos de baixa plasticitat i llims sorrencs**
- **ML Llims i llims sorrencs, no plàstics**

3.3.2 Assaigs mecànics

3.3.2.1 Assaig de compressió simple.

Sobre dos mostres parafinades (MP) s'han realitzat dos assaigs de compressió simple. Els resultats obtinguts a la compressió realitzada son els següents

| Mostra Núm. | Profunditat (m) | Deformació (%) | Resistència (kg/cm$^2$) |
|---|---|---|---|
| MI-S3 | 3,00-3,60 | 0.92 | 6,68 |

3.3.3. Assajos químics

3.3.3.1. Determinació de sulfats solubles en sòls (Norma UNE 103 201/96)

Aquest assaig s'utilitza per determinar la agressivitat d'un sòl vers el formigó. Els resultats obtinguts i el grau d'agressivitat, segons EHE, es poden consultar a la taula següent:

| Mostra Núm. | Profunditat (m) | Sulfats (% $SO_3$ i $SO_4$) | Grau d'agressivitat (segons EHE) |
|---|---|---|---|
| S2 | 2,00-2,60 | Negatiu | **NO AGRESSIU** |
| S3 | 0,80-1,40 | 0,19/0,23 | **Qa AGRESSIVITAT DÈBIL** |
| S3 | 3,00-3,60 | 0,19/0,22 | **Qa AGRESSIVITAT DÈBIL** |

Per tant es considera que el terreny es classifica com **d'agressivitat dèbil Qa** en front del formigó.

## 4. CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

### 4.1 Situació geològica

La zona on es troba el solar objecte d'estudi es troba, regionalment, dins de la Depressió de l'Ebre, situada geològicament entre els Pirineus, les Serralada Litorals i la Serralada Ibèrica.

Geològicament, està constituïda per materials Terciaris detrítics, calcaris i evaporites. A aquesta zona de la Depressió predominen els materials detrítics i calcaris del Eocè, amb margues, gresos i calcaries.

En l'actualitat, gran part dels materials esmentats queden recoberts, discordantment, per dipòsits d'origen eluvial-col·luvial (Quaternari) i per les terrasses i sediments relacionats a la dinàmica hidrològica de la zona, a aquest cas el riu Llobregat

### 4.2. Unitats geològiques i geotècniques

A partir de la investigació realitzada s'han diferenciat, les següents unitats:

**Nivell R: Rebliment i zones superficials remogudes**

Degut als treballs realitzes per construir el camp de futbol i estructures associades, el terreny es troba remogut i reomplert superficialment, amb terres (argiles i sorres) amb algunes runes disperses.

Presenta potencies de l'ordre de 1 metre, generalment entre 0,50-1,20 m sense poder descartar potencies superiors i de manera puntual. Igualment es possible que alguna zona hagués sigut reomplerta, abans de realitzar el camp de futbol (abans del anys 50), però als sondeigs i assaigs realitzats no s'han detectat, o es comporten i tenen composició semblant al terreny natural.

| | |
|---|---|
| TIPOLOGIA TERRENY | Terres remogudes |
| COTA SOSTRE UNITAT | 0,00 (superfície). |
| COTA BASE UNITAT | -1,20 m |
| POTENCIA MAXIMA ESTIMADA | 0,50-1,20 m |
| VALOR $N_{DPSH}$ | 1-11 |
| VALOR $N_{spt}$ | - |
| COHESIO, C | 0 $KN/m^2$. |
| ANGLE DE FREGAMENT, $\varphi$ | 22º - 26º |
| PES ESPECIFIC APARENT , $\gamma_n$ | 16 $KN/m^3$ |
| COEFICIENT DE PERMEABILITAT, $k_z$ | $10^{-3}$-$10^{-4}$ m/s |

**Nivell A. Llims i llims sorrencs quelcom argilosos, marrons groguencs. Quaternari**

Per sota del nivell anterior es detecta un dipòsit format llims i llims sorrencs amb quelcom argilosos, marrons groguencs.

Aquest dipòsit es correspon amb una nivell mixt de la terrassa superior del Riu Llobregat (al·luvials) i materials col·luvials - eluvials del substrat de la zona.

.

Aquest nivell s'ha detectat des de:

- pràcticament inexistent a la zona superior del camp de futbol, on es situen els vestuaris actuals, i a la cantonada entre el Carrer d'Osona i el Carrer Roques blanques

- fins uns 10,00 m cap a l'oest i sud.

En general, aquest nivell creix en potencia cap el sud i l'oest, disminuint cap el nord i l'oest. Així augmenta la potencia cap a la vall del Llobregat, disminuint cap la muntanya.

Als assaigs SPT i penetromètrics s'han obtinguts valors entre fluixos i mitjans de colpeig, amb valors del SPT entre 17-5 i de DPSH entre 3-13.

Als assaigs penetromètrics P-4 i P5 s'han detectat una zona inferior amb valors de colpeigs mes elevats, al voltant de 15-25 cops, entre 8,50-10,00 m al P-4 i entre 5,00-8,00 m al P-5. Es probable que aquesta zona es relacioni amb el nivell de terrassa superior del riu Llobregat, produint-se un pas gradual d'aquests materials llimosos a materials mes sorrencs de la terrassa.

A partir dels assaigs de classificació i del valor de N dels SPT i assaigs penetromètrics realitzats, podem classificar aquests materials com:

- Llims i llims sorrencs **ML i CL-ML**: Sols de compacitat entre fluixa i mitjà.

Resum de les cotes i característiques geotècniques del nivell A (dades obtingudes a partir dels resultats obtinguts als assaigs i correlacions amb taüles del CTE):

| | |
|---|---|
| TIPOLOGIA TERRENY | Llims sorrencs |
| COTA SOSTRE UNITAT | -0,5 - 1,20 m |
| COTA BASE UNITAT | Variable entre 0,00-10,00 m. |
| POTENCIA MAXIMA ESTIMADA | Superior 10.00 m 6,0 m. |
| VALOR $N_{DPSH}$ | 3-13 |
| VALOR $N_{spt}$ | 5-17 |
| RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ SIMPLE | 92 KN/m$^2$ |
| COHESIO, C | 30-40 KN/m$^2$ |
| ANGLE DE FREGAMENT, $\varphi$ | 30°-32° |
| PES ESPECIFIC APARENT , $\gamma_n$ | 19 KN/m$^3$ |
| COEFICIENT DE PERMEABILITAT, $k_z$ | $10^{-7}$ - $10^{-9}$ m/s |
| COEFICIENT DE BALAST, k(30) | 40 |

**Nivell B. Margocalcàries grises. Eocè**

Aquest nivell es correspon amb el substrat de la zona i es situa a la cantonada nord i nord-oest del Camp de futbol, aflorant directament per sota del mur actual, que limita el camp i les seves instal·lacions.

Esta format per margocalcàries grises o calcàries margoses amb abundants restes fòssils. Els primers 0,40-0,60 m es troben quelcom alterades. S'ha detectat al S-1 i s'ha observat directament al camp, a la zona mas alta, però sota del mur actual que limita les instal·lacions del camp. Igualment s'ha detectat, amb el rebuig de la sonda, als assaigs penetromètrics P-1, P-2, P-3 i P-6, amb fòndaries entre 2 metres al P-6 i uns 9,00 m al P-1 i P-3. Per tant el sostre d'aquest nivell baixa cap a la vall del LLobregat, cap el sud i oest del camp de fútbol.

Resum de les cotes i característiques geotècniques del nivell B (dades obtingudes a partir dels valors de colpeig dels assaigs i correlacions amb taüles del CTE):

| | |
|---|---|
| TIPOLOGIA TERRENY | Margocalcàries |
| COTA SOSTRE UNITAT | Variable |
| COTA BASE UNITAT | més de 20 m. |
| VALOR $N_{DPSH}$ | 25 (fins rebuig) |
| VALOR $N_{spt}$ | -- |
| Resistència Compressió simple (estimada) | 600-1000 kPa |
| ANGLE DE FREGAMENT, $\varphi$ | 28°-30° |
| PES ESPECIFIC APARENT , $\gamma_n$ | 20-21 KN/m$^3$ |
| COEFICIENT DE PERMEABILITAT, $k_z$ | $10^{-5}$-$10^{-7}$ m/s |
| COEFICIENT DE BALAST, k(30) | 400 |

### 4.4. Nivell Freàtic

Durant l'execució de les prospeccions, 13-14 de març de 2017, no es va detectar la presència d'aigua a cap de les perforacions realizades.

## 5. ANÀLISIS DE RISCOS GEOLÒGICS

### 5.1. Riscos derivats dels processos geològics

Aquests riscos són deguts als processos dinàmics que caracteritzen al nostre planeta, considerant-se en la zona d'estudi els següents:

5.1.1. Risc Hidrològic

*Hidrologia superficial*

La parcel·la se situa en una zona urbanitzada, a la part baixa d'una vessant i es troba el suficientment elevada i allunyada del cursos superficials d'aigua mes pròxims (Riu LLobregat).

Per tant, desestimem que qualsevol risc geològic originat per la xarxa hidrogràfica superficial, ja sigui inundacions per avingudes o per erosió, puguin afectar a la parcel·la.

5.1.2. Estabilitat de vessants

La situació de la parcel·la en la zona final d'una vessant, al començament d'una zona plana i urbanitzada, ens permet descartar qualsevol moviment dels vessants naturals que pugui afectar a la edificació projectada.

5.1.3. Sismicitat

A la regió mediterrània que ens situem existeix un grau relativament important d'activitat sísmica, pel que les estructures d'edificació han de complir certes condicions tècniques segons contempla la norma de construcció sismoresistent NCSR-02, vigent a l'actualitat.
Per tant, a efectes de l'estudi d'accions a considerar en el Projecte de l'estructura, segons les prescripcions de la Norma de Construcció Sismoresistent (NCSR-02), l'acceleració sísmica bàsica ($a_b$) en funció de la gravetat (g) i el coeficient de contribució (K) pel municipi de **Sant Vicenç de Castellet** es correspon amb els següents valors:

**$a_b$= 0.04 g i K= 1.0**

Amb la mateixa normativa podem classificar el terreny en quatre tipus, segons las seves característiques geològiques, definint la velocitat de propagació de les ones elàstiques transversals o de cisalla ($V_s$) i el coeficient del terreny (C).

| Tipus terreny | Caracterització | $V_S$ típica (m/s) | Coeficient del terreny (C) |
|---|---|---|---|
| I | Roca compacta, sòl cementat o granular molt dens | >750 | 1.0 |
| II | Roca molt fracturada, sòl granular dens o sòl cohesiu dur | 750-400 | 1.3 |
| III | Sòl granular de compacitat mitjana, sòl cohesiu de consistència ferma a molt ferma | 200-400 | 1.6 |
| IV | Sòl granular fluix o sòl cohesiu tou | <200 | 2.0 |

En funció de les característiques del terreny detectades i observades a aquesta zona i la caracterització geològica realitzada, podem realitzar la següent qualificació dels materials:

| Geologia | Tipus terreny | $e_i$: Potencia (m) (fins els 30 m sota la rasant inferior) | $V_S$ típica (m/s) | Coeficient del terreny ($C_i$) |
|---|---|---|---|---|
| Sòl granular fluix o sòl cohesiu tou | IV | 6 (mitjana) | <200 | 2.0 |
| Roca molt fracturada, sòl granular molt dens o sòl cohesiu dur | I | 24 | >750 | 1.0 |

Per tant, el coeficient C de càlcul als primers 30 m sota la rasant inferior, l'obtenim a partir del valor mitja resultant de ponderar els coeficients $C_i$ de cada nivell amb la seva potencia ($e_i$), segons l'expressió:

$$C= \sum C_i e_i/30= 1,2.$$

### 5.2. Riscos causats pels materials geològics

Aquests riscos són deguts a canvis en les propietats fisico-químiques dels minerals produïts pels agents atmosfèrics. D'aquests els que poden arribar a causar danys a les edificacions són els següents:

#### 5.2.1. Expansivitat.

L'expansivitat d'un sòl es produeix en argiles que tenen una gran capacitat d'absorbir aigua, incorporant-la a la seva estructura, i augmentant de volum.

En el nostre cas, degut als resultats dels assaigs de classificació realitzats, amb predomini dels materials no plàstics o de baixa plasticitat, podem afirmar que NO es produiran fenòmens d'expansivitat que puguin afectar l'estructura de la futura edificació.

#### 5.2.2. Agressivitat del terreny.

A partir de 3 mostres de sol analitzades del terreny s'ha classificat el terreny com **Qa Agressivitat dèbil.**

## 6. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

L'objecte del present estudi és determinar les condicions geotècniques del terreny, per la realització de:

- Uns vestuaris i sales polivalents. Es situarien al sector nord-oest del camp, a l'alçada del carrer Osona.
- Grades al sector sud-oest del camp
- Un nou mur al límit amb el carrer Joan Cadevall i al carrer Roques Baixes

### 6.1. Capacitat portant del terreny.

A partir de les següents característiques dels edificis i estructures projectats i característiques geotècniques del subsòl, estudiem les següents propostes de fonamentació:

**A) Edifici pels vestuaris i grades.**

Estudiem la viabilitat d'una **fonamentació directa al Nivell A**, per sota del Nivell R, aproximadament uns 1,00-1,20 m per sota de la superfície actual del terreny.

I en qualsevol cas, sempre superant els nivell R (rebliments).

De les diverses relacions existents, utilitzarem la de Terzaghi i Peck, on es relaciona la pressió admissible d'un sòl granular, en funció dels resultats dels assajos SPT. Utilitzarem aquesta expressió per la baixa plasticitat que presenten les mostres assajades.

Així, la capacitat portant d'un terreny granular, ve donada per les expressions següents, en funció de l'amplada dels fonaments

**$q_a$= N s / 8** Si l'ample és menor a 1,2 m

**$q_a$= N ·s ((B+0.3)/B)$^2$ / 12** Si l'ample és major a 1,2 m

On:

$q_a$ és la pressió admissible

**B** és l'amplada dels fonaments

**s** és l'assentament tolerable en polsades (1" per sabates i 2" per lloses)

**N** el número de cops mitjà obtingut en l'assaig estàndard (SPT) i dels valors obtinguts als DPSH en la zona de influencia de la fonamentació.

Així, amb els següents valors de càlcul:

N=8 (valor mitjà considerant els valors conservadors al DPSH i les zones toves))

Obtenim:

| Ample sabata (m) | Qadm 1 polsada (kg/cm$^2$)/kpa | Qadm 2 polsada (kg/cm$^2$) /kpa |
|---|---|---|
| 1,0 | 1,00/100 | -- |
| 1,5 | 0,96/96 | -- |
| 2,0 | 0,88/882 | -- |
| 6,0 (Llosa) | 0,74/735 | 1,47/147 |

Per aquestes carregues els assentaments seran inferiors a 1 polsada per sabates (2,54 cm) i 2 polsades per llosa, considerant-se admissible.

**B) <u>Nou mur al Carrer Joan Cadevall</u>**

Per la realització d'un nou mur ,d'uns 90 m i al límit entre el camp i el carrer Joan Cadevall, estudiem la realització de fonaments encastats una zona al Nivell A i altre al Nivell B.

Així, des de la cantonada superior del mur (al costat nord-est del camp), fins uns 5-10 m cap el sudest, els fonaments del mur es situaran sobre les margocalcàries del Nivell B. Després aquest nivell baixa cap el sud i els fonaments es situaran al dins del Nivell A (**veure Perfil A-A'**).

Per tant, donarem valors de carrega pels dos nivells:

- **Fonaments al Nivell B (sempre superant els rebliments i terrenys remoguts del Nivell R):**

Així, en el nostre cas, segons la norma DIN 1054 i taules del CTE, per a un massís estratificat i/o diaclasat, format per roques toves (argil·lites) la pressió admissible del terreny es d'entre 600-1000 Kpa no obstant això, recomanem l'aplicació d'un factor de seguretat de 3, **per tant la càrrega admissible del terreny es de 250 Kpa (2,50 kg/cm²)**

Per aquesta pressió de treball, els assentaments que es produiran al terreny seran inferiors als 2,5 cm, podent considerant-se admissibles.

- **Fonaments al Nivell A (sempre superant els rebliments i terrenys remoguts del Nivell R):**

  Apliquem la mateixa formulació i els valors de N que pels vestuaris i les grades. Per tant:

| Ample sabata (m) | Qadm 1 polsada (kg/cm²)/kpa | Qadm 2 polsada (kg/cm²) /kpa |
|---|---|---|
| 1,0 | 1,00/100 | -- |
| 1,5 | 0,96/96 | -- |
| 2,0 | 0,88/882 | -- |

Per aquestes carregues els assentaments seran inferiors a 1 polsada per sabates (2,54 cm) i 2 polsades per llosa, considerant-se admissible.

**<u>Assentaments diferencials</u>**

Com el mur es situa sobre dos terrenys amb diferent comportament geotècnic (substrat rocós del Nivell B i Llims del Nivell A) es poden produir assentaments diferencials entra la zona de transició de un nivell a un altre, que podrien produir esquerdes al futur mur.

Per tant s'han de prendre mesures (com podrien ser una o varies juntes) a la zona de transició entre el Nivell A i Nivell B, per evitar aquests assentaments diferencials i que el mur presenti esquerdes en un futur.

### 6.2. Ripabilitat

El Nivell R i el Nivell A son fàcilment excavables mitjançant maquinaria convencional.

El Nivell B es ripable la zona mes alterada, augmentant la dificultat d'excavació en fondària, fins no ser ripable amb maquinaria convencional, pel que serà necessari l'ús de martell pneumàtic (o altres mètodes d'excavació en roques).

### 6.3. Contenció de terres i estabilitat de talussos provisionals

6.3.1. Caracterització geotècnica

Des de la superfície fins a la cota màxima estudiada, uns 10,0 metres de fondària, el subsòl esta conformat per uns rebliments superficials (nivell R), un dipòsit quaternari format per Llims sorrencs (Nivell A) i margocàlcaries (substrat rocós) del Nivell B.

| Nivell | $C_k$ Cohesió (kN/m$^2$) | $\phi$. Angle de fregament | $\gamma_K$ Pes espec. aparent (kN/m$^3$) | Coeficient de perm. ($k_z$) |
|---|---|---|---|---|
| R | 0 | 22°-26 | 16,0 | $10^{-3}$-$10^{-4}$ |
| A | 30-40 | 30°-32° | 19,0 | $10^{-7}$ -$10^{-9}$ |
| B | 200 | 28°-30° | 20,0 | $10^{-5}$ -$10^{-7}$ |

6.3.2. Excavacions i talussos provisionals

Pels talussos que es formin en els Nivell R i A, per condicions d'estabilitat a curt termini i per talussos subverticals, es poden produir caigudes de materials i petites esllavissades, especialment en condicions humides

Els talussos temporals que es formin al Nivell B, seran bastant estables, únicament es pot produir caigudes d'algun bloc de margocalcàries, sobretot en condicions humides.

## 6.4. Conclusions.

El subsòl de la parcel·la d'estudi està format per:

- En superfície, Nivell R: Rebliments i terres remogudes superficials, primers 0,50-1,20 m.

- Nivell A: Llims i llims sorrencs quelcom argilosos, marrons groguencs. Quaternari

- Nivell B: Substrat Eocè. Margocalcàries.

S'han considerat las següents propostes de fonamentació:

**Edifici pels vestuaris i grades.**

**Fonamentació al Nivell A** (superant sempre el Nivell R):

| Ample sabata (m) | Qadm 1 polsada (kg/cm²)/kpa | Qadm 2 polsada (kg/cm²) /kpa |
|---|---|---|
| 1,0 | 1,00/100 | -- |
| 1,5 | 0,96/96 | -- |
| 2,0 | 0,88/882 | -- |
| 6,0 (Llosa) | 0,74/735 | 1,47/147 |

**Nou mur al Carrer Joan Cadevall**

1) Desde la cantonada superior fins entre 5-10 m: **Fonaments al Nivell B** (sempre superant el Nivell R):

**Qadm = 250 Kpa (2,50 kg/cm²)**

2) La resta del mur: **Fonaments al Nivell A** (sempre superant el Nivell R):

| Ample sabata (m) | Qadm 1 polsada (kg/cm²)/kpa | Qadm 2 polsada (kg/cm²) /kpa |
|---|---|---|
| 1,0 | 1,00/100 | -- |
| 1,5 | 0,96/96 | -- |
| 2,0 | 0,88/882 | -- |

**Assentaments diferencials**: Com el mur es situa sobre dos terrenys amb diferent comportament geotècnic (substrat rocós del Nivell B i Llims del Nivell A) es poden produir assentaments diferencials entra la zona de transició de un nivell a un altre, que podrien produir esquerdes al futur mur.

Per tant, recomanem que es realitzen mesures (com podrien ser una o varies juntes), per evitar assentaments diferencials, que podrien provocar esquerdes al mur, a la zona de transició dels fonaments entre el nivell B i nivell A.

A cap dels sondeigs i assaigs realitzats s'ha detectat el Nivell Freàtic.

A partir dels resultats dels assaigs de classificació realitzats, on s'ha observat que els llims o no presenten plasticitat o aquesta es molt baixa, podem afirmar que NO es produiran fenòmens d'expansivitat que puguin afectar l'estructura de la futura edificació.

Amb els resultats de laboratori s'ha determinat que el terreny es classifica com **d' AGRESSIVITAT DÈBIL (Qa)** respecte al formigó.

El Nivell R i el Nivell A son ripables amb maquinaria convencional: El Nivell B es ripable amb dificultat, però per la roca serà necessari l'ús de martell pneumàtic (o altres mètodes d'excavació en roques).

Pels talussos provisionals i en condicions humides (pluges, ruptures de canonades, etc...) es poden produir petites esllavissades i caigudes de material als rebliments del Nivell R, al Nivell A i, en menor mesura caigudes de blocs del Nivell B, pel que es recomana lo següent per la fase d'excavació:

- Prendre precaucions al treballar al peu dels talussos, especialment en períodes de pluges o condicions humides.

---

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L. us recorda que la informació obtinguda en la campanya de prospecció geotècnica realitzada solament es exclusivament rigorosa en els punts explorats i en el moment de realització de la investigació, i la seva extrapolació a la resta del terreny es l'interpretació geològica-geotècnica mes plausible d'acord amb la metodologia empleada.

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L. està a la seva disposició per a qualsevol aclaració i/o modificació que sigui necessari referent al present estudi geotècnic, així com per a qualsevol dubte que es plantegi durant el moviment de terres i excavació de les cotes de fonamentació proposades, amb la finalitat de col·laborar en la correcta execució de l'obra.
Viladecans, 4 d'Abril del 2017.

Josè Romera Flores
Geòleg
Col·legiat nº 4216

---

# ANNEXES

## ANNEX 1

PLANTA DE SITUACIÓ

## ANNEX 2

PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS

## ANNEX 3

ACTES DE CAMP

## ANNEX 4

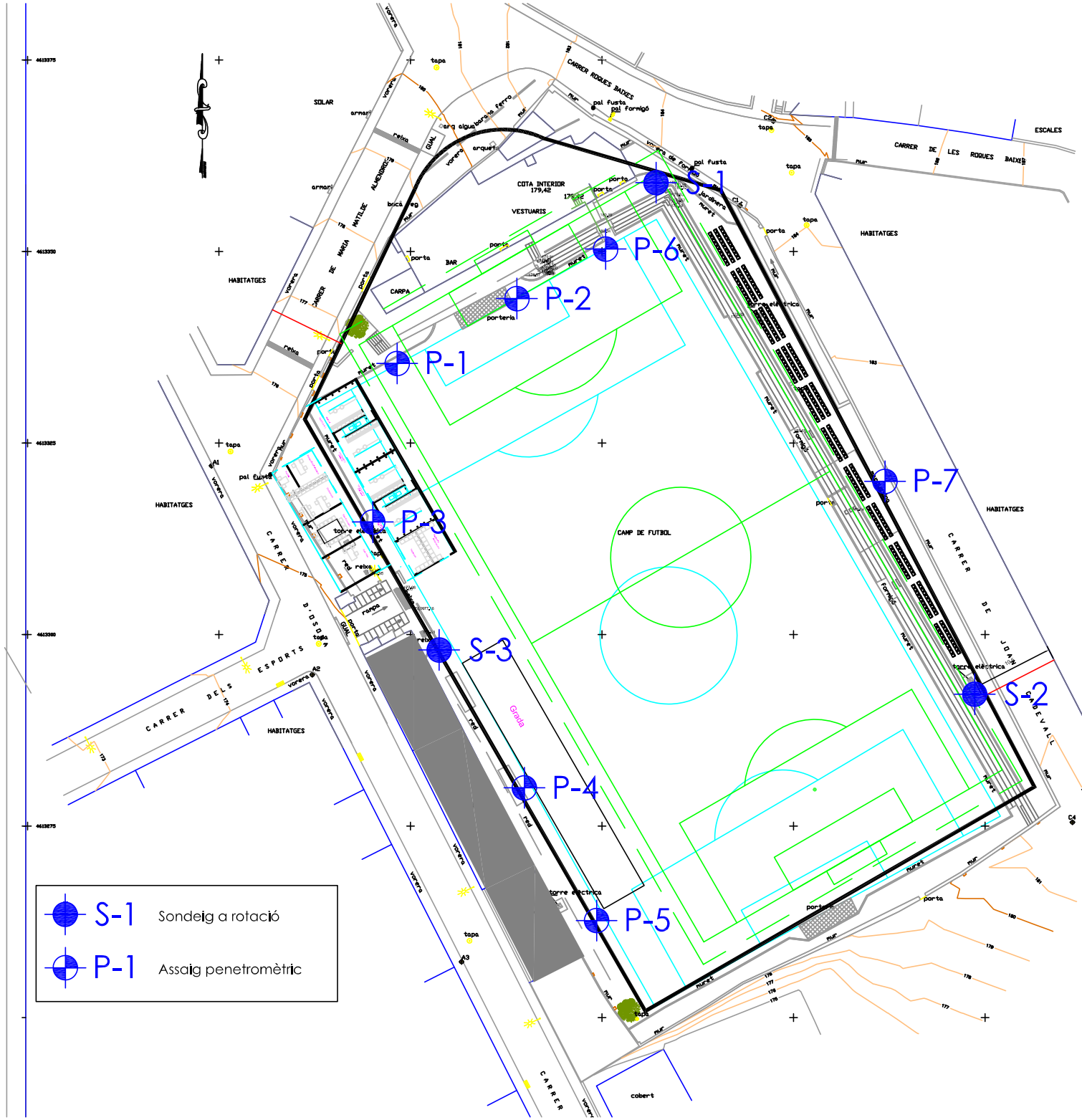
ACTES DE LABORATORI

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

# ANNEX 1

# PLANTA DE SITUACIÓ

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com




# PLANTA DE SITUACIÓ

ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.
C/ Tirso de Molina, 36, 2ª planta. Comella de Llob.
Tel. 93 474 80 30 Fax 93 474 24 66
www.ingeoservicios.com / activa@ingeoservicios.com

CAMP MUNICIPAL DE FUTBOL
Sant Vicenç de Castellet
Promotor: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

EXPEDIENT : EGE264-2017
DATA : Març de 2017

ESCALA
0 25 m

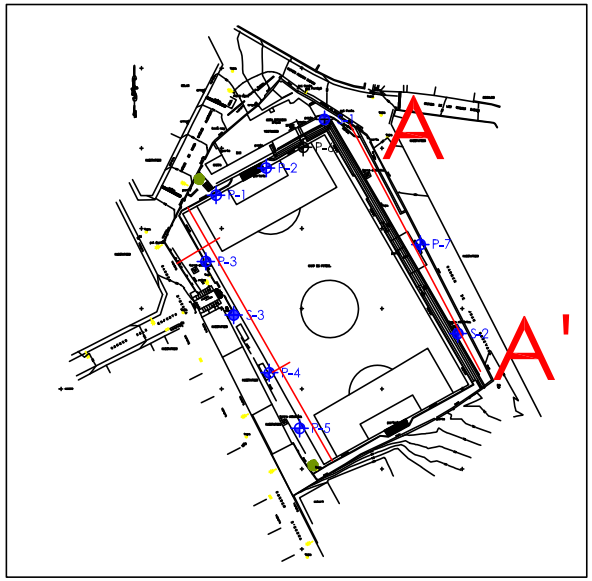
ANNEX 1. PAGINA 1 de 1

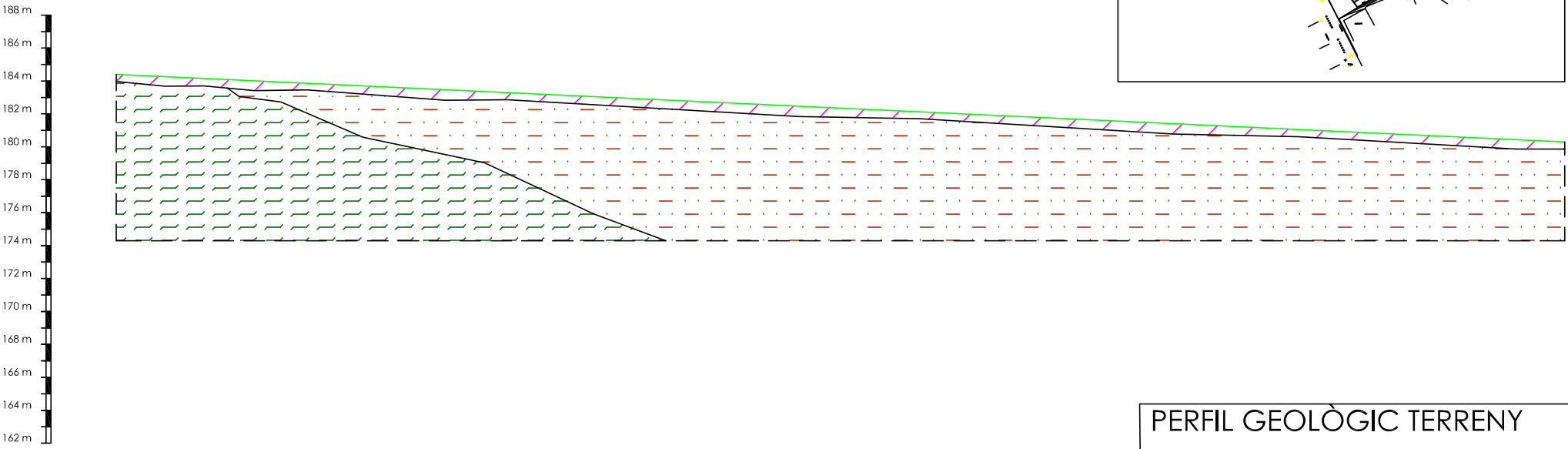
# ANNEX 2

# PERFILS GEOLÒGICS-GEOTÈCNICS

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

# PERFIL A-A'




## LLEGENDA

Nivel R. Rellenos y tierras removidas.

Nivel A. LLims sorrencs i argilosos, marrons groguencs. Cuaternario.

Nivel B. Margocalcàries grises. Eocè

## NOTA

Aquest perfil geològic del terreny es una interpretació raoanble a partir de la informació disponible.

# PERFIL GEOLÒGIC TERRENY

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
C/ Tirso de Molina, 36, 2º planta. Cornella de Llob.
Tel. 93 474 80 30 Fax 93 474 24 66
www.ingeoservicios.com / activa@ingeoservicios.com

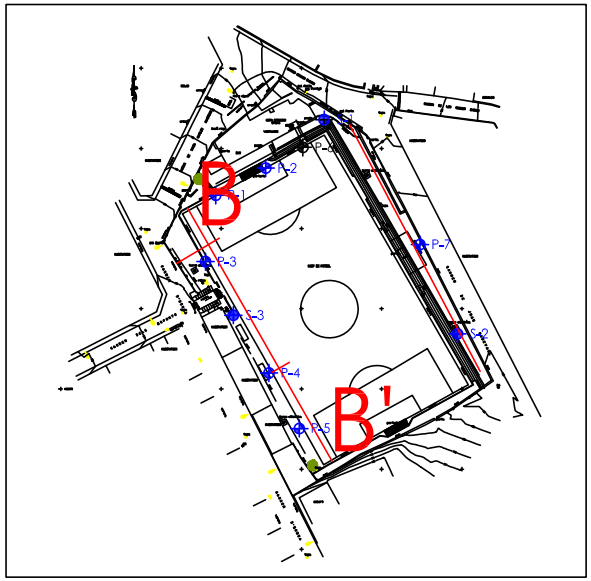
PROJECTE:
CAMP MUNICIPAL DE FUTBOL
Sant Vicenç de Castellet
Promotor: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

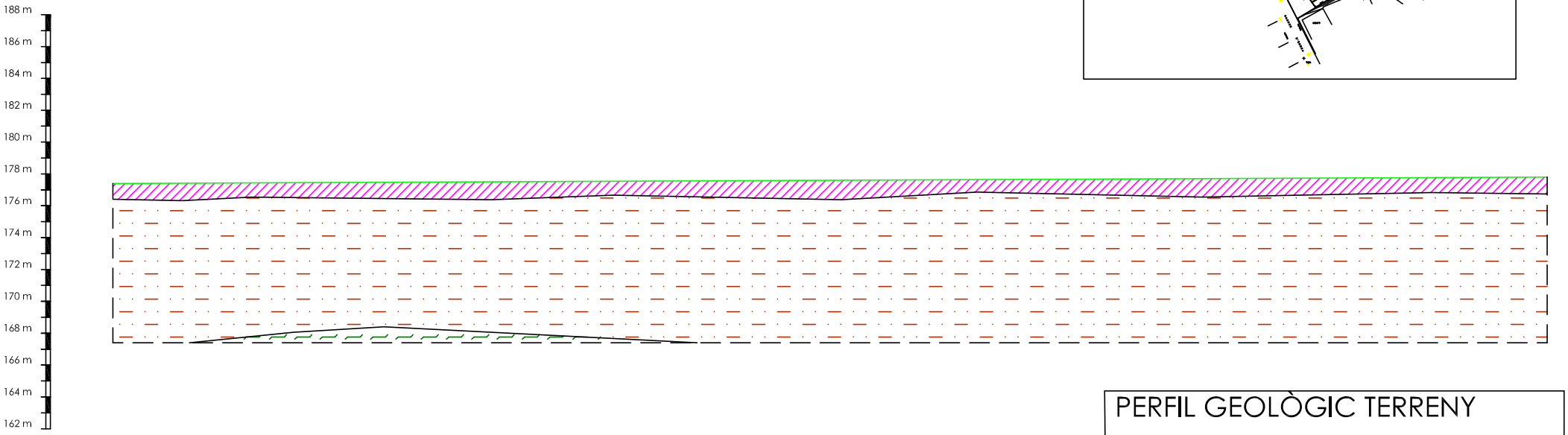
EXPEDIENT : EGE264-2017
DATA : Març de 2017

ESCALA
0 12,5 m

ANNEZ 1. PAGINA 1 de 3

# PERFIL B-B'




## LLEGENDA

Nivel R. Rellenos y tierras removidas.

Nivel A. LLims sorrencs i argilosos, marrons groguencs. Cuaternario.

Nivel B. Margocalcàries grises. Eocè

## NOTA

Aquest perfil geològic del terreny es una interpretació raoanble a partir de la informació disponible.

# PERFIL GEOLÒGIC TERRENY

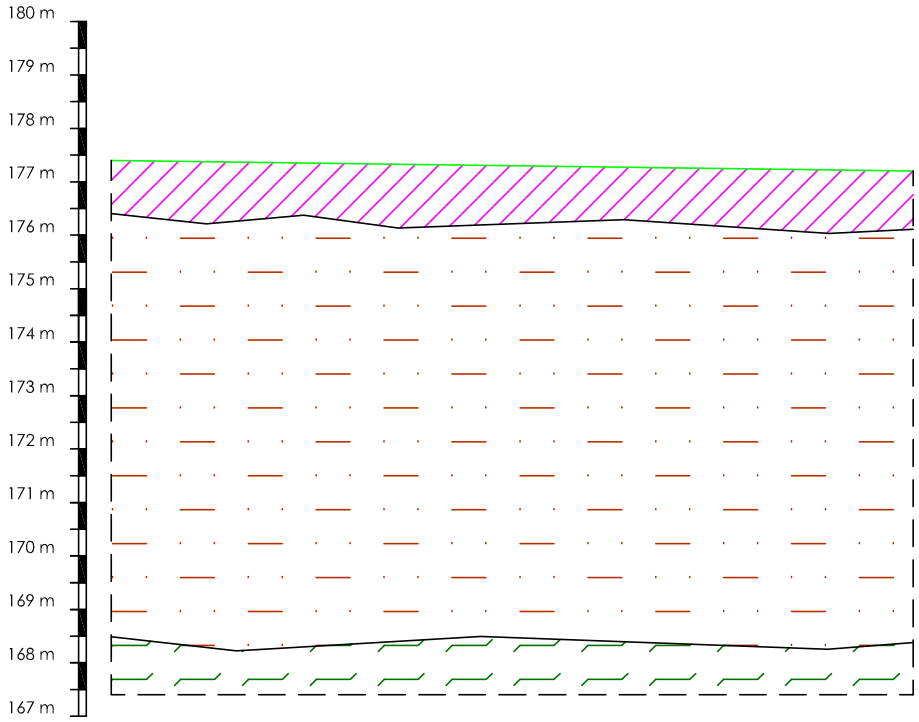
**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
C/ Tirso de Molina, 36, 2º planta. Cornella de Llob.
Tel. 93 474 80 30 Fax 93 474 24 66
www.ingeoservicios.com / activa@ingeoservicios.com

PROJECTE:
CAMP MUNICIPAL DE FUTBOL
Sant Vicenç de Castellet
Promotor: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

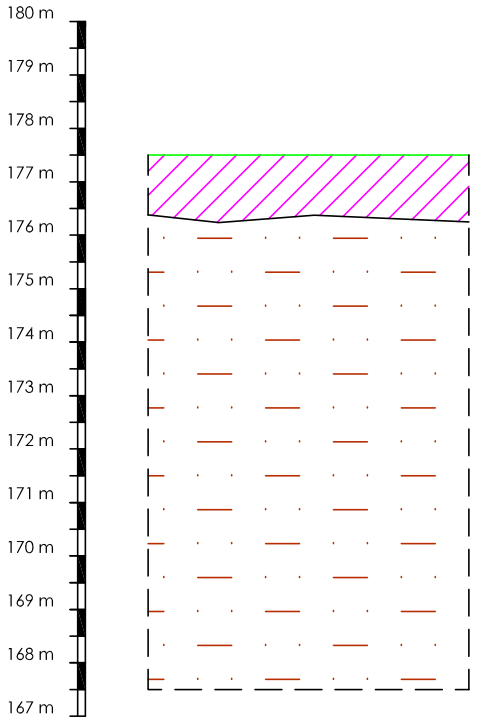
EXPEDIENT : EGE264-2017
DATA : Març de 2017

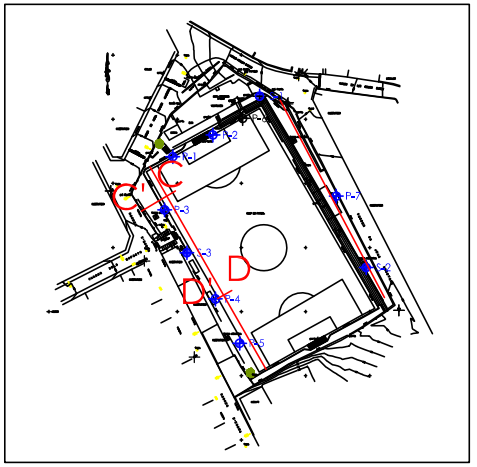
ESCALA
0 12,5 m

# PERFIL C-C'




# PERFIL D-D'




## LLEGENDA

Nivel R. Rellenos y tierras removidas.

Nivel A. LLims sorrencs i argilosos, marrons groguencs. Cuaternario.

Nivel B. Margocalcàries grises. Eocè

## NOTA

Aquest perfil geològic del terreny es una interpretació raoanble a partir de la informació disponible.

# PERFIL GEOLÒGIC TERRENY


**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
C/ Tirso de Molina, 36, 2º planta. Cornella de Llob.
Tel. 93 474 80 30 Fax 93 474 24 66
www.ingeoservicios.com / activa@ingeoservicios.com


PROJECTE:
CAMP MUNICIPAL DE FUTBOL
Sant Vicenç de Castellet
Promotor: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET

EXPEDIENT : EGE264-2017
DATA : Març de 2017

ESCALA
0 5,0 m

ANNEZ 1. PAGINA 3 de 3

# ANNEX 3

# ACTES DE CAMP

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

| DESIGNACIÓ: | COORDENADES COTA BOCA : | ESCALA: | DATA: 13/03/2017 |
|---|---|---|---|
| S−1 | X: Veure Annex 1<br>Y: Veure Annex 1<br>Z: −− m. | 1:50 | MAQUINARIA: ROLATEC |

| TIPUS PERFORACIÓ | NIVELL FREÀTIC | GEOLOGIA | COTA (m) | TALL LITOLÒGIC | DESCRIPCIÓ | TIPUS MOSTRA FONDÀRIA (m) | COLPEIG PER TRAM DE 15 cm. | % RECUPERACIÓ DE TESTIMONI | R.Q.D. | CLASSIFICACIÓ USCS | ASSAIGS DE LABORATORI: GRANULOMETRIA (% QUE PASSA) TAMÍS UNE 5 | 2 | 0.08 | LÍMITS D'ATTERBERG L. LIQ. | L. PLA. | IN. PLA. | HUMITAT NATURAL (%) | DENSITAT NATURAL (gr/cm3) | SULFATS ppm | TALL DIRECTE COHESIÓ (KP/cm2) | ANG.FREG. (°) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T, 86 | | N R | 0.40 | | 0.00−0.40 m.: Rebliments i terres remogudes. | | | 25 50 75 100 | 25 50 75 100 | | | | | | | | | | | | |
| | | NIVELL B | 1.05 | | 0.40−1.05 m.: Margues alterades, marrons−gris. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3.00 | | 1.05−3.00 m.: Marga−margocalcària gris. Roca cementada | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 3.00 m.: Fi del sondeig. | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sondeig S−1 entre 0,00 i 3,00 metres.

| TIPO PERFORACIÓN: | TESTIGO CONTINUO | |
|---|---|---|
| H: PERFORACIÓN HELICOIDAL<br>D 88: Diametro de hélice en mm. | T: bateria simple. W: corona de widia. S: Perforación en seco. D 88: Diametro de hélice en mm.<br>2T: bateria doble. D: corona de diamante. A: Perforación con agua. | SPT: Standard Penetration Test MI = Muestra inalterada MP = Muestra parafinada MR = Muestra de roca |

| | PETICIONARI: | OBRA: | ESCALES | NOM DEL PLÀNOL: | Nº EXPEDIENT: | DATA: | ANNEX Nº |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVA Ingeniería y Geoservicios SL | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | CAMP DE FUTBOL<br>SANT VICENÇ DE CASTELLET (BARCELONA) | 1:50 ORIGINALS A3<br>0 0.625 1.25 m GRÀFIQUES | FITXA DESCRIPCIÓ DE SONDEIG | EGE 264−2017 | MAR 2017<br>NOM FITXER: EGE 2642017 SOND | 3<br>FULL 1 DE 3. |

| DESIGNACIÓ: | COORDENADES COTA BOCA : | ESCALA: | DATA: 13/03/2017 |
|---|---|---|---|
| S–2 | X: Veure Annex 1<br>Y: Veure Annex 1<br>Z: -- m. | 1:50 | MAQUINARIA: ROLATEC |

| TIPUS PERFORACIÓ | NIVELL FREÀTIC | GEOLOGIA | COTA (m) | TALL LITOLÒGIC | DESCRIPCIÓ | TIPUS MOSTRA | FONDÀRIA (m) | COLPEIG PER TRAM DE 15 cm. | % RECUPERACIÓ DE TESTIMONI | R.Q.D. | CLASSIFICACIÓ USCS | ASSAIGS DE LABORATORI: GRANULOMETRIA (% QUE PASSA) TAMÍS UNE 5 | 2 | 0.08 | LÍMITS D'ATTERBERG: L. LIQ. | L. PLA. | IN. PLA. | HUMITAT NATURAL (%) | DENSITAT NATURAL (gr/cm3) | SULFATS ppm | TALL DIRECTE: COHESIÓ (KP/cm2) | ANG.FREG. (°) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T, 86 | | N R | 0.50 | | 0.00–0.50 m.: Rebliments i terres remogudes. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | NIVELL A | | | 0.50–4.80 m.: Llims sorrencs i argilosos, marrons groquencs. | | 2.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | 2.60 | 6 6 6 7 | | | ML | 97,3 | 94,7 | 66,9 | NP | NP | NP | | | NEG | | |
| | | | 4.80 | | | SPT | 4.20<br>4.80 | 8 8 9 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 4.80 m.: Fi del sondeig. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sondeig S–2 entre 0,00 i 3,00 metres.

Sondeig S–2 entre 3,00 i 4,80 metres.

TIPO PERFORACIÓN:
H: PERFORACIÓN HELICOIDAL
D 88: Diametro de hélice en mm.

TESTIGO CONTINUO
T: bateria simple. W: corona de widia. S: Perforación en seco. D 88: Diametro de hélice en mm.
2T: bateria doble. D: corona de diamante. A: Perforación con agua.

SPT: Standard Penetration Test  MI = Muestra inalterada  MP = Muestra parafinada  MR = Muestra de roca

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVA Ingeniería y Geoservicios SL | PETICIONARI: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | OBRA: CAMP DE FUTBOL SANT VICENÇ DE CASTELLET (BARCELONA) | ESCALES 1:50 ORIGINALS A3 — 0 0.625 1.25 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: FITXA DESCRIPCIÓ DE SONDEIG | Nº EXPEDIENT: EGE 264–2017 | DATA: MAR 2017 / NOM FITXER: EGE 2642017 SOND | ANNEX Nº 3 / FULL 2 DE 3. |

| DESIGNACIÓ: | COORDENADES COTA BOCA : | ESCALA: | DATA: 14/03/2017 |
|---|---|---|---|
| S–3 | X: Veure Annex 1<br>Y: Veure Annex 1<br>Z: -- m. | 1:50 | MAQUINARIA: ROLATEC |

| TIPUS PERFORACIÓ | NIVELL FREÀTIC | GEOLOGIA | COTA (m) | TALL LITOLÒGIC | DESCRIPCIÓ | TIPUS MOSTRA | FONDÀRIA (m) | COLPEIG PER TRAM DE 15 cm. | % RECUPERACIÓ DE TESTIMONI | R.Q.D. | ASSAIGS DE LABORATORI: CLASSIFICACIÓ USCS | GRANULOMETRIA (% QUE PASSA) TAMÍS UNE 5 | 2 | 0.08 | LÍMITS D'ATTERBERG L. LIQ. | L. PLA. | IN. PLA. | HUMITAT NATURAL (%) | DENSITAT NATURAL (gr/cm3) | SULFATS ppm | COM SIMPLE RES (Kg/cm2) | DEFOR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T, 86 | | N R | 0.50 | | 0.00–0.50 m.: Rebliments i terres remogudes. Entre 0,00–0,25 m Sauló del camp | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | NIVELL A | | | 0.50–8.00 m.: Llims sorrencs i argilosos, marrons groquencs. | | 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | 1 2 3 3 | | | | ML | 99,9 | 96,1 | 70,4 | -- | -- | NP | | | 2300 | | |
| | | | | | | | 1.40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 3.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | MI | | | | | ML–CL | 100 | 98,8 | 86,0 | 22,6 | 18,2 | 4,4 | | | 2192 | 0,92 | 6,7 |
| | | | | | | | 3.60 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | 4 4 4 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 4.20 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 7.40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | SPT | 4 4 4 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 8.00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 8.00 | | 8.00 m.: Fi del sondeig. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Sondeig S–3 entre 0,00 i 3,00 metres.

Sondeig S–3 entre 3,00 i 6,00 metres.

Sondeig S–3 entre 6,00 i 8,00 metres.

**TIPO PERFORACIÓN:**
H: PERFORACIÓN HELICOIDAL
D 88: Diametro de hélice en mm.

**TESTIGO CONTINUO**
T: bateria simple. W: corona de widia. S: Perforación en seco. D 88: Diametro de hélice en mm.
2T: bateria doble. D: corona de diamante. A: Perforación con agua.

SPT: Standard Penetration Test  MI = Muestra inalterada  MP = Muestra parafinada  MR = Muestra de roca

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVA Ingeniería y Geoservicios SL | PETICIONARI: AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | OBRA: CAMP DE FUTBOL SANT VICENÇ DE CASTELLET (BARCELONA) | ESCALES 1:50 ORIGINALS A3 — 0 0.625 1.25 m GRÀFIQUES | NOM DEL PLÀNOL: FITXA DESCRIPCIÓ DE SONDEIG | Nº EXPEDIENT: EGE 264–2017 | DATA: MAR 2017 — NOM FITXER: EGE 2642017 SOND — ANNEX Nº 3 — FULL 3 DE 3. |

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D
08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
CIF: B-65426744

# INFORME DE RESULTADOS

## SONDEOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS IN-SITU

## PRUEBAS DE PENETRACION

**Nº de Informe: 2017-169** **Fecha emisión: 13-mar-17**

**CLIENTE:**

**Empresa:** AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET **Cif:**

**Domicilio:**

**Contacto:**

**DENOMINACION:**

PROSPECCIÓN GEOTÉCNICA.

CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET

**TRABAJOS REALIZADOS:**

PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**REFERENCIA ACTAS:**

| | | |
|---|---|---|
| 2017-169 P-1 | 2016-167 P-4 | 2016-167 P-7 |
| 2017-169 P-2 | 2016-167 P-5 | |
| 2017-169 P-3 | 2016-167 P-6 | |

**NORMAS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS:**

UNE 103-801-94 - PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA

* El presente informe se compone de 8 páginas incluida la portada.

Los ensayos son efectuados siguiendo la normativa correspondiente, sin más responsabilidad que la derivada de la correcta utilización de las técnicas y aplicación de procedimientos apropiados. Los resultados del presente informe se refieren exclusivamente al ensayo indicado en el apartado correspondiente.

Los resultados se consideran como propiedad del Cliente y, sin autorización previa, Activa ingenieria y Geoservicios S.L. se abstendrá de comunicarlos a un tercero.

Activa Ingenieria y Geoservicios S.L. , no se hace responsable, en ningún caso de la interpretación o uso indebido que pueda hacerse de este documento, cuya reproducción parcial está totalmente prohibida.

No se autoriza su publicación o reproducción sin el consentimiento de Activa Ingenieria y Geoservicios S.L., debiendo reflejarse en ella íntegramente todos los resultados obtenidos en el ensayo.

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P1**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P1 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P1:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 9,40 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

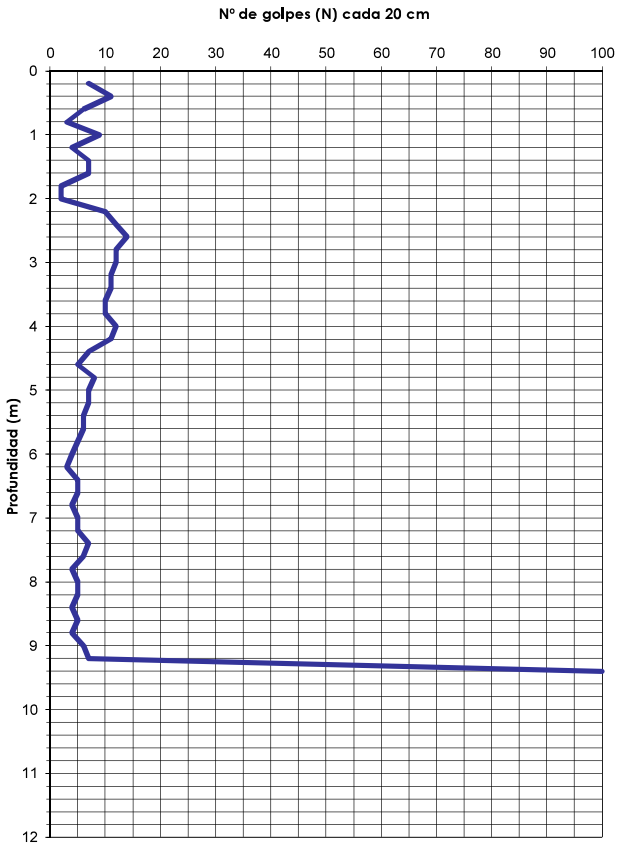
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | **5** | | | | |
| 0,20 | **7** | 8,20 | **5** | | | | |
| 0,40 | **11** | 8,40 | **4** | | | | |
| 0,60 | **6** | 8,60 | **5** | | | | |
| 0,80 | **3** | 8,80 | **4** | | | | |
| 1,00 | **9** | 9,00 | **6** | | | | |
| 1,20 | **4** | 9,20 | **7** | | | | |
| 1,40 | **7** | 9,40 | **100** | | | | |
| 1,60 | **7** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **2** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **2** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **10** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **12** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **14** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **12** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **12** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **11** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **11** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **10** | | | | | | |
| 3,80 | **10** | | | | | | |
| 4,00 | **12** | | | | | | |
| 4,20 | **11** | | | | | | |
| 4,40 | **7** | | | | | | |
| 4,60 | **5** | | | | | | |
| 4,80 | **8** | | | | | | |
| 5,00 | **7** | | | | | | |
| 5,20 | **7** | | | | | | |
| 5,40 | **6** | | | | | | |
| 5,60 | **6** | | | | | | |
| 5,80 | **5** | | | | | | |
| 6,00 | **4** | | | | | | |
| 6,20 | **3** | | | | | | |
| 6,40 | **5** | | | | | | |
| 6,60 | **5** | | | | | | |
| 6,80 | **4** | | | | | | |
| 7,00 | **5** | | | | | | |
| 7,20 | **5** | | | | | | |
| 7,40 | **7** | | | | | | |
| 7,60 | **6** | | | | | | |
| 7,80 | **4** | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P2**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P2 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P2:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 5,00 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

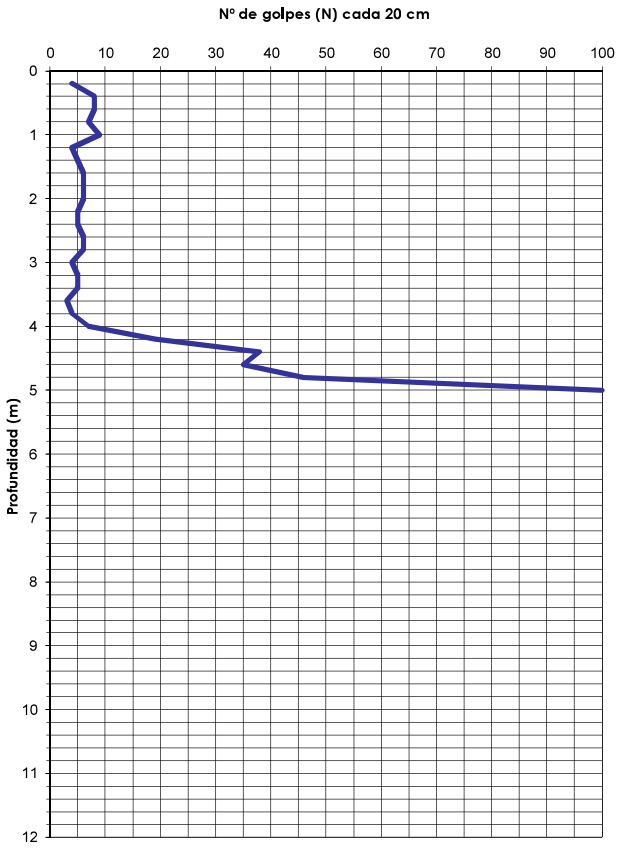
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | | | | | |
| 0,20 | **4** | 8,20 | | | | | |
| 0,40 | **8** | 8,40 | | | | | |
| 0,60 | **8** | 8,60 | | | | | |
| 0,80 | **7** | 8,80 | | | | | |
| 1,00 | **9** | 9,00 | | | | | |
| 1,20 | **4** | 9,20 | | | | | |
| 1,40 | **5** | 9,40 | | | | | |
| 1,60 | **6** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **6** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **6** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **5** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **5** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **6** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **6** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **4** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **5** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **5** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **3** | | | | | | |
| 3,80 | **4** | | | | | | |
| 4,00 | **7** | | | | | | |
| 4,20 | **19** | | | | | | |
| 4,40 | **38** | | | | | | |
| 4,60 | **35** | | | | | | |
| 4,80 | **46** | | | | | | |
| 5,00 | **100** | | | | | | |
| 5,20 | | | | | | | |
| 5,40 | | | | | | | |
| 5,60 | | | | | | | |
| 5,80 | | | | | | | |
| 6,00 | | | | | | | |
| 6,20 | | | | | | | |
| 6,40 | | | | | | | |
| 6,60 | | | | | | | |
| 6,80 | | | | | | | |
| 7,00 | | | | | | | |
| 7,20 | | | | | | | |
| 7,40 | | | | | | | |
| 7,60 | | | | | | | |
| 7,80 | | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P3**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P3 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P3:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 9,00 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

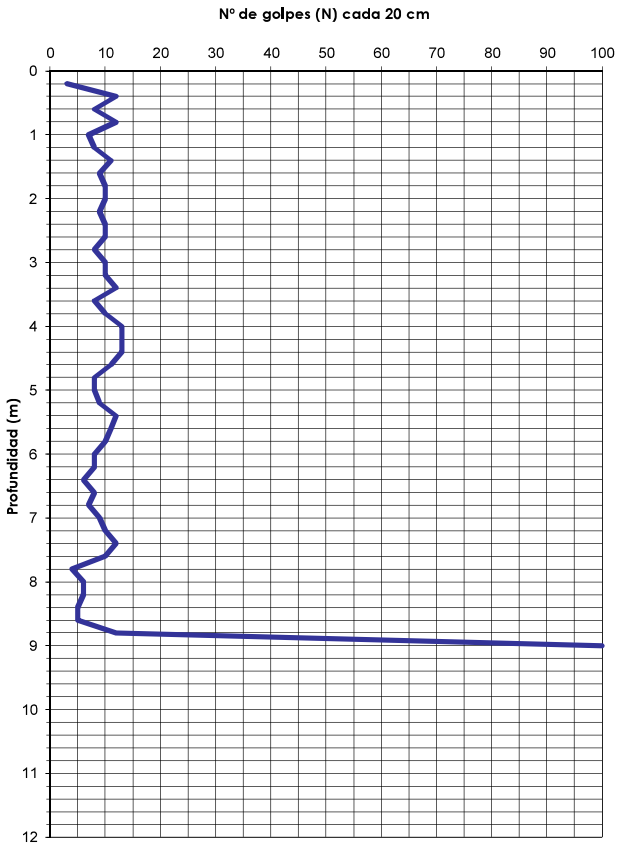
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | **6** | | | | |
| 0,20 | **3** | 8,20 | **6** | | | | |
| 0,40 | **12** | 8,40 | **5** | | | | |
| 0,60 | **8** | 8,60 | **5** | | | | |
| 0,80 | **12** | 8,80 | **12** | | | | |
| 1,00 | **7** | 9,00 | **100** | | | | |
| 1,20 | **8** | 9,20 | | | | | |
| 1,40 | **11** | 9,40 | | | | | |
| 1,60 | **9** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **10** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **10** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **9** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **10** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **10** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **8** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **10** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **10** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **12** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **8** | | | | | | |
| 3,80 | **10** | | | | | | |
| 4,00 | **13** | | | | | | |
| 4,20 | **13** | | | | | | |
| 4,40 | **13** | | | | | | |
| 4,60 | **11** | | | | | | |
| 4,80 | **8** | | | | | | |
| 5,00 | **8** | | | | | | |
| 5,20 | **9** | | | | | | |
| 5,40 | **12** | | | | | | |
| 5,60 | **11** | | | | | | |
| 5,80 | **10** | | | | | | |
| 6,00 | **8** | | | | | | |
| 6,20 | **8** | | | | | | |
| 6,40 | **6** | | | | | | |
| 6,60 | **8** | | | | | | |
| 6,80 | **7** | | | | | | |
| 7,00 | **9** | | | | | | |
| 7,20 | **10** | | | | | | |
| 7,40 | **12** | | | | | | |
| 7,60 | **10** | | | | | | |
| 7,80 | **4** | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P4**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P4 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P4:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 10,00 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

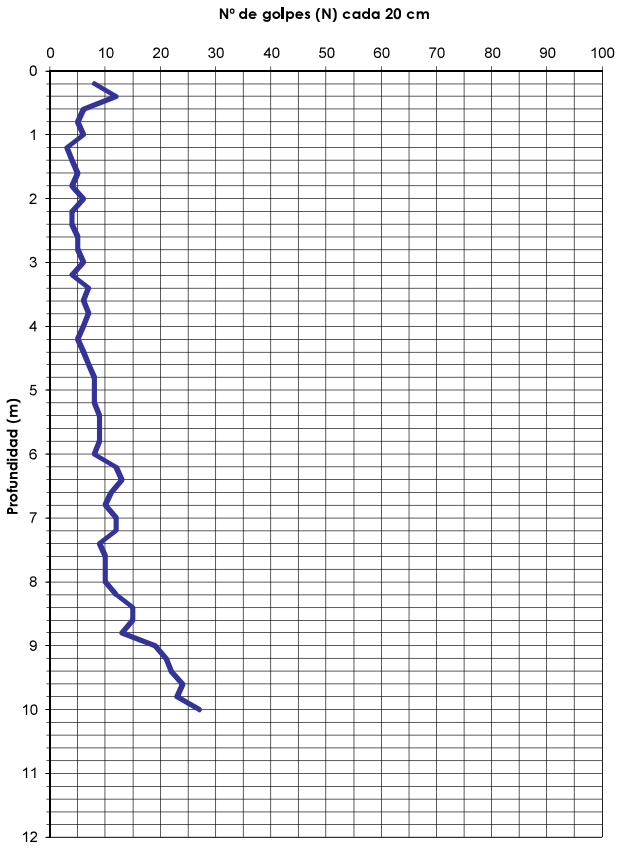
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | **10** | | | | |
| 0,20 | **8** | 8,20 | **12** | | | | |
| 0,40 | **12** | 8,40 | **15** | | | | |
| 0,60 | **6** | 8,60 | **15** | | | | |
| 0,80 | **5** | 8,80 | **13** | | | | |
| 1,00 | **6** | 9,00 | **19** | | | | |
| 1,20 | **3** | 9,20 | **21** | | | | |
| 1,40 | **4** | 9,40 | **22** | | | | |
| 1,60 | **5** | 9,60 | **24** | | | | |
| 1,80 | **4** | 9,80 | **23** | | | | |
| 2,00 | **6** | 10,00 | **27** | | | | |
| 2,20 | **4** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **4** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **5** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **5** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **6** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **4** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **7** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **6** | | | | | | |
| 3,80 | **7** | | | | | | |
| 4,00 | **6** | | | | | | |
| 4,20 | **5** | | | | | | |
| 4,40 | **6** | | | | | | |
| 4,60 | **7** | | | | | | |
| 4,80 | **8** | | | | | | |
| 5,00 | **8** | | | | | | |
| 5,20 | **8** | | | | | | |
| 5,40 | **9** | | | | | | |
| 5,60 | **9** | | | | | | |
| 5,80 | **9** | | | | | | |
| 6,00 | **8** | | | | | | |
| 6,20 | **12** | | | | | | |
| 6,40 | **13** | | | | | | |
| 6,60 | **11** | | | | | | |
| 6,80 | **10** | | | | | | |
| 7,00 | **12** | | | | | | |
| 7,20 | **12** | | | | | | |
| 7,40 | **9** | | | | | | |
| 7,60 | **10** | | | | | | |
| 7,80 | **10** | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P5**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P5 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P5:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 8,00 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

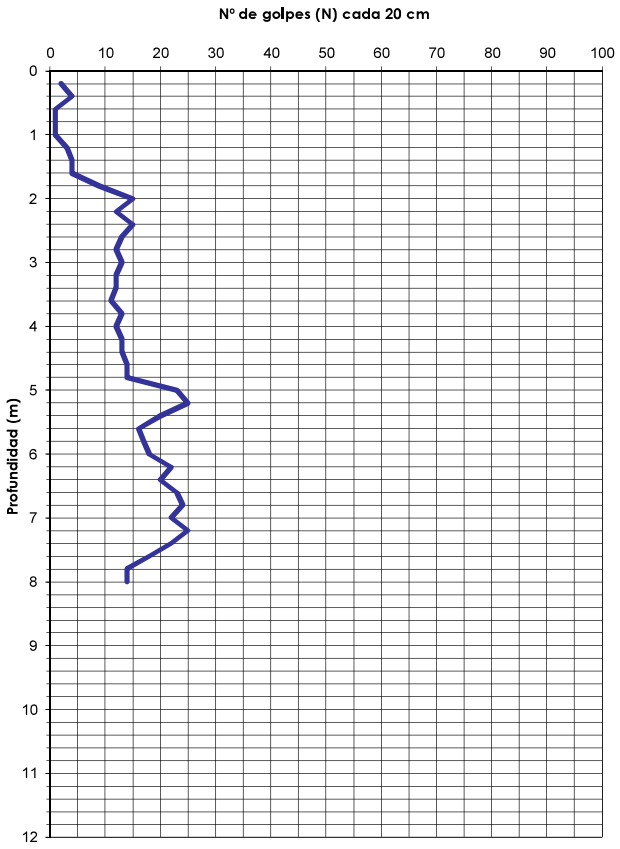
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | **14** | | | | |
| 0,20 | **2** | 8,20 | | | | | |
| 0,40 | **4** | 8,40 | | | | | |
| 0,60 | **1** | 8,60 | | | | | |
| 0,80 | **1** | 8,80 | | | | | |
| 1,00 | **1** | 9,00 | | | | | |
| 1,20 | **3** | 9,20 | | | | | |
| 1,40 | **4** | 9,40 | | | | | |
| 1,60 | **4** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **9** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **15** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **12** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **15** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **13** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **12** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **13** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **12** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **12** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **11** | | | | | | |
| 3,80 | **13** | | | | | | |
| 4,00 | **12** | | | | | | |
| 4,20 | **13** | | | | | | |
| 4,40 | **13** | | | | | | |
| 4,60 | **14** | | | | | | |
| 4,80 | **14** | | | | | | |
| 5,00 | **23** | | | | | | |
| 5,20 | **25** | | | | | | |
| 5,40 | **20** | | | | | | |
| 5,60 | **16** | | | | | | |
| 5,80 | **17** | | | | | | |
| 6,00 | **18** | | | | | | |
| 6,20 | **22** | | | | | | |
| 6,40 | **20** | | | | | | |
| 6,60 | **23** | | | | | | |
| 6,80 | **24** | | | | | | |
| 7,00 | **22** | | | | | | |
| 7,20 | **25** | | | | | | |
| 7,40 | **22** | | | | | | |
| 7,60 | **18** | | | | | | |
| 7,80 | **14** | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P6**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P6 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P6:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 2,20 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

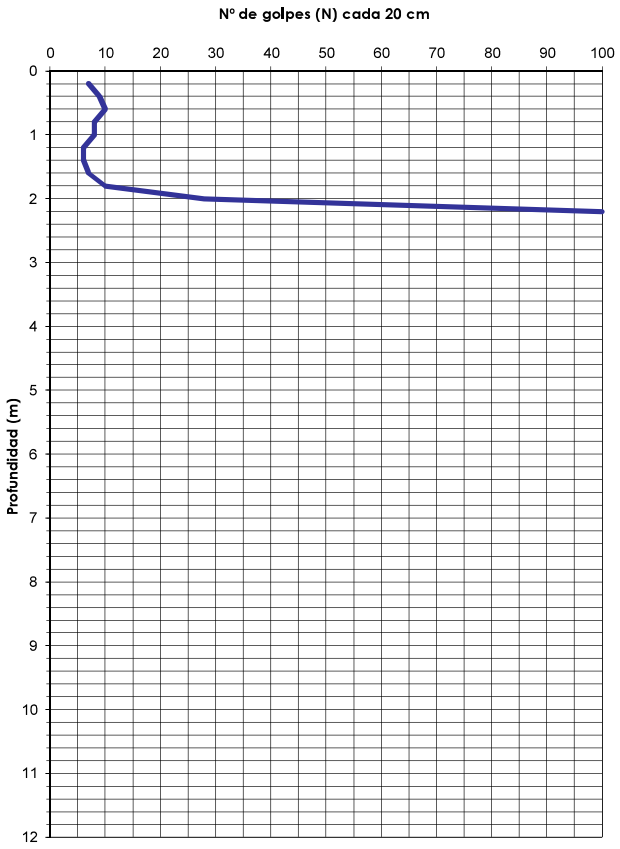
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | | | | | |
| 0,20 | **7** | 8,20 | | | | | |
| 0,40 | **9** | 8,40 | | | | | |
| 0,60 | **10** | 8,60 | | | | | |
| 0,80 | **8** | 8,80 | | | | | |
| 1,00 | **8** | 9,00 | | | | | |
| 1,20 | **6** | 9,20 | | | | | |
| 1,40 | **6** | 9,40 | | | | | |
| 1,60 | **7** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **10** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **28** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **100** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | | | | | | | |
| 3,80 | | | | | | | |
| 4,00 | | | | | | | |
| 4,20 | | | | | | | |
| 4,40 | | | | | | | |
| 4,60 | | | | | | | |
| 4,80 | | | | | | | |
| 5,00 | | | | | | | |
| 5,20 | | | | | | | |
| 5,40 | | | | | | | |
| 5,60 | | | | | | | |
| 5,80 | | | | | | | |
| 6,00 | | | | | | | |
| 6,20 | | | | | | | |
| 6,40 | | | | | | | |
| 6,60 | | | | | | | |
| 6,80 | | | | | | | |
| 7,00 | | | | | | | |
| 7,20 | | | | | | | |
| 7,40 | | | | | | | |
| 7,60 | | | | | | | |
| 7,80 | | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA - DPSH

**Norma: UNE 103-801-94**

**Informe nº. 2017-169**

**Prueba nº: P7**

## DATOS GENERALES:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **CLIENTE:** | AJUNTAMENT SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.PEDIDO:** | 0 |
| **DENOMINACIÓN:** | Prospección geotécnica. CAMP MUNICIPAL SANT VICENÇ DE CASTELLET | **REF.OBRA:** | EGE 264-2017 |
| | | **REF.INFORME:** | 2017-169 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | **REF. ACTA:** | 2017-169 P7 |

## DATOS DE LA PRUEBA Nº P7:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **SITUACIÓN:** | Ver Plano | | | **PARTE:** | 199-2017 | **HORA:** | 0:00:00 |
| | | **LONGITUD (m):** | 6,00 | **MAQUINARIA:** | ML-60 | **DURACION:** | 0 |
| **FECHA:** | 13-mar-17 | | | **MARCA:** | ROLATEC | | |

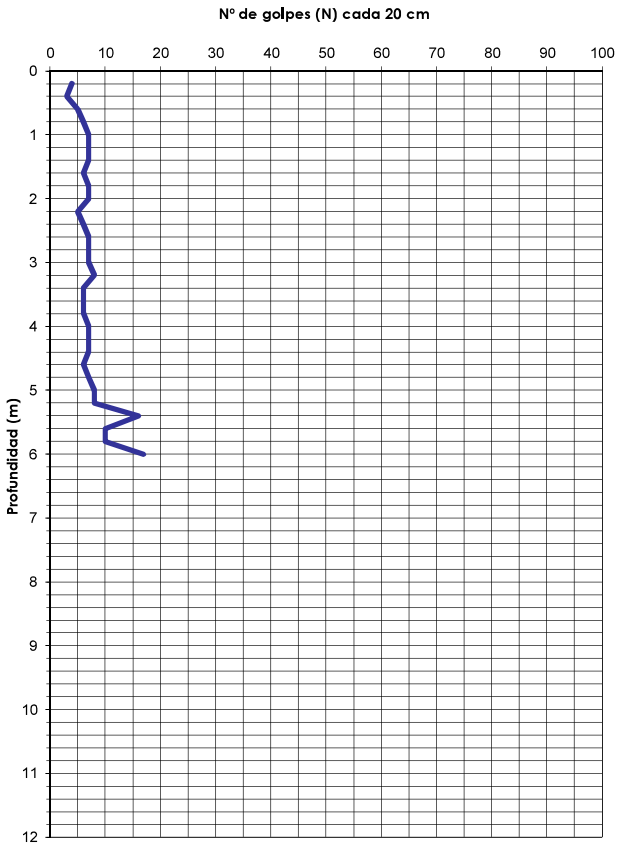
## DATOS DEL EQUIPO:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TIPO DE ENSAYO:** | DPSH | | **VARILLAJE:** | Longitud (m)= | 1 | **CONO:** | Área nonimal (cm2) = 20 |
| **DISPOSITIVO DE GOLPEO:** | Altura (m) = 0,76 | | | Diámetro (mm)= | 33 | | Tipo = Perdida |
| | Masa (m) = 63,5 | | | Masa (Kg)= | 8 | | |

## DATOS DEL ENSAYO:

| PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N | PROF. (m) | N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,00 | **0** | 8,00 | | | | | |
| 0,20 | **4** | 8,20 | | | | | |
| 0,40 | **3** | 8,40 | | | | | |
| 0,60 | **5** | 8,60 | | | | | |
| 0,80 | **6** | 8,80 | | | | | |
| 1,00 | **7** | 9,00 | | | | | |
| 1,20 | **7** | 9,20 | | | | | |
| 1,40 | **7** | 9,40 | | | | | |
| 1,60 | **6** | 9,60 | | | | | |
| 1,80 | **7** | 9,80 | | | | | |
| 2,00 | **7** | 10,00 | | | | | |
| 2,20 | **5** | 10,20 | | | | | |
| 2,40 | **6** | 10,40 | | | | | |
| 2,60 | **7** | 10,60 | | | | | |
| 2,80 | **7** | 10,80 | | | | | |
| 3,00 | **7** | 11,00 | | | | | |
| 3,20 | **8** | 11,20 | | | | | |
| 3,40 | **6** | 11,40 | | | | | |
| 3,60 | **6** | | | | | | |
| 3,80 | **6** | | | | | | |
| 4,00 | **7** | | | | | | |
| 4,20 | **7** | | | | | | |
| 4,40 | **7** | | | | | | |
| 4,60 | **6** | | | | | | |
| 4,80 | **7** | | | | | | |
| 5,00 | **8** | | | | | | |
| 5,20 | **8** | | | | | | |
| 5,40 | **16** | | | | | | |
| 5,60 | **10** | | | | | | |
| 5,80 | **10** | | | | | | |
| 6,00 | **17** | | | | | | |
| 6,20 | | | | | | | |
| 6,40 | | | | | | | |
| 6,60 | | | | | | | |
| 6,80 | | | | | | | |
| 7,00 | | | | | | | |
| 7,20 | | | | | | | |
| 7,40 | | | | | | | |
| 7,60 | | | | | | | |
| 7,80 | | | | | | | |

**GRAFICA DE PENETRACION**




**UNIDAD GEOTECNICA**

## FOTOGRAFIA:

## OBSERVACIONES:

Viladecans a 14 de març de 2017

**COPIA AUTENTIFICADA**

TECNICO DE AREA
José Romera
Geólogo Colg. Nº 4216

ADMINISTRADOR
Raquel García González
Ing. Geólogo Colg. Nº 5615

# ANNEX 4

# ACTES DE LABORATORI

**ACTIVA INGENIERIA Y GEOSERVICIOS S.L.**
CIF B-65426744 - C/ Tirso de Molina, 36 2ª Planta Despatx 2D. 08940 Cornellà de Llobregat
TLF 93 474 80 30 - FAX 93 474 24 66
E-mail: activa@ingeoservicios.com - Web: www.ingeoservicios.com

**INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:**

**ACTES DE RESULTATS**

**REFERÈNCIA:** **L-17-1139**

**PETICIONARI:** Activa Ingeniería y Geoservicios SL
**NIF:** B-65426744
**ADREÇA:** C. Tirso de Molina, 36 Planta 2 08940 CORNELLA DE LLOBREGAT

**SITUACIÓ:** Camp Futbol
**MUNICIPI:** SANT VICENÇ

Els resultats d'aquest informe es refereixen exclusivament a les mostres assajades al nostre laboratori, d'acord amb les condicions de les normes que es citen. La reproducció del document s'autoritza només amb la conformitat del laboratori.

**MOSTRES ASSAJADES:**

Data recepció : 21/03/2017 Inici Assaigs : 21/03/2017 Final Assaigs : 29/03/2017

| ASSAIG | Norma UNE | Identificació de la mostra |
|---|---|---|
| **Humitat natural** | 103 300 : 1993 | |
| **Densitat natural** | 103 301 : 1994 | |
| **Determinació del Pes específic** | 103 302 : 1994 | |
| **Granulometria per tamissat** | 103 101 : 1995 | m-1, m-2, m-3 |
| **Passa 0,08** | 103 101 : 1995 | |
| **Límit líquid d'un sòl** | 103 103 : 1994 | m-1, m-2, m-3 |
| **Límit plàstic d'un sòl** | 103 104 :1994 | m-1, m-2, m-3 |
| **Compressió simple en sòls** | 103 400 : 1993 | m-1 |
| **Compressió simple en roca** | 22950-1 : 1990 | |
| **Càrrega puntual en roca** | 22950-5 : 1996 | |
| **Tall Directe** | 103 401 : 1998 | |
| **Consolidació unidimensional (Edòmetre)** | 103 405 : 1994 | |
| **Expansivitat Assaig Lambe** | 103 600 : 1996 | |
| **Pressió màxima d'inflament** | 103 602 : 1996 | |
| **Contingut en carbonats** | 103 200 : 1993 | |
| **Contingut quantitatiu en sulfats solubles** | 83963 : 2008 | m-1, m-3 |
| **Contingut qualitatiu en sulfats solubles** | 103 202 : 1995 | m-2 |
| **Contingut en matèria orgànica** | 103 204 : 1993 | |
| **Contingut en guixos** | NLT 115/99 | |
| **Contingut en sals solubles** | NLT 114/99 | |
| **Assaig de col·lapse** | NLT 254/99 | |
| **Analítica d'aigua** | EHE 2008 | |
| **Acidesa de Baumann-Gully** | 83962 : 2008 | |

**Assaigs realitzats:** segons fulls adjunts
**Observacions:** -

Aquest informe consta de 12 pàgines, inclosa la present.

geomar enginyeria del terreny

# TAULA RESUM DE RESULTATS

**Referència:** L-17-1139
**Client:** Activa Ingeniería y Geoservicios SL
**Situació:** Camp Futbol
**Municipi:** SANT VICENÇ

| Número de mostra | m-1 | m-2 | m-3 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondeig | S-3 | S-2 | S-3 | | | | | | |
| Profunditat (m) | 3,00 | 2,00 | 0,80 | | | | | | |
| Longitud (m) | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | | | | |
| Tipus de mostra | A (MI) | B (SPT) | B (SPT) | | | | | | |

| RELACIÓ D'ASSAIGS | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HUMITAT NATURAL (%) | | | | | | | | | | |
| DENSITAT (gr/cm3) | Aparent | | | | | | | | | |
| | Seca | | | | | | | | | |
| DENSITAT PART. SÒLIDES (gr/cm³) | | | | | | | | | | |
| GRANULOMETRIA PER TAMISSAT | %Passa #5 UNE | 100,0 | 97,3 | 99,9 | | | | | | |
| | %Passa #2 UNE | 98,8 | 94,7 | 96,1 | | | | | | |
| | %Passa #0,4 UNE | 94,4 | 88,2 | 87,5 | | | | | | |
| | %Passa #0,08 UNE | 86,0 | 66,9 | 70,4 | | | | | | |
| LÍMITS D'ATTERBERG | L. Líquid | 22,6 | - | 20,8 | | | | | | |
| | L. Plàstic | 18,2 | - | 17,8 | | | | | | |
| | Índex plasticitat | 4,4 | N.P. | 3,1 | | | | | | |
| CLASSIFICACIÓ U.S.C.S. | | CL-ML | ML | ML | | | | | | |
| COMPRESSIÓ SIMPLE | Resistència (kg/cm²) | 0,92 | | | | | | | | |
| | Deformació (%) | 6,68 | | | | | | | | |
| CÀRREGA PUNTUAL EN ROCA (Mpa) | | | | | | | | | | |
| TALL DIRECTE | Cohesió (Kg/cm²) | | | | | | | | | |
| | Angle de fregament intern (º) | | | | | | | | | |
| EDÒMETRE | Ind. Porus inicial ($e_o$) | | | | | | | | | |
| | Ind. Porus final ($e_f$) | | | | | | | | | |
| COL·LAPSE | Ind de col·lapse (%) | | | | | | | | | |
| | Pot. por. Col·lapse (%) | | | | | | | | | |
| LAMBE | Ind. Inf. (MPa) | | | | | | | | | |
| | C. Pot. Volum (%) | | | | | | | | | |
| | Classificació | | | | | | | | | |
| PRESSIÓ MÀXIMA D'INFLAMENT | Pressió d'inflament (kg/cm²) | | | | | | | | | |
| | Inflament en descàrrega (%) | | | | | | | | | |
| CARBONATS (%$CaCO_3$) | | | | | | | | | | |
| SULFATS | %$SO_3$ | 0,1827 | negatiu | 0,1916 | | | | | | |
| | %$SO_4$ | 0,2192 | negatiu | 0,2300 | | | | | | |
| | ppm $SO_4$ | 2192,2 | negatiu | 2299,6 | | | | | | |
| | Classificació | Qa | N.A. | Qa | | | | | | |
| MATERIA ORGÀNICA (%) | | | | | | | | | | |
| GUIXOS (%) | | | | | | | | | | |
| SALS SOLUBLES (%) | | | | | | | | | | |
| ACIDESA BAUMMAN-GULLY (ml/kg) | | | | | | | | | | |
| GRAU AGRESSIVITAT AIGUA (EHE) | | | | | | | | | | |

## DESCRIPCIÓ DE MOSTRES INALTERADES

**Referència:** L-17-1139
**Client:** Activa Ingeniería y Geoservicios SL
**Situació:** Camp Futbol
**Municipi:** SANT VICENÇ

Mostra: m-1
Sondeig: S-3
Profunditat (m): 3,00
Longitud (m): 0,60
Tipus: A (MI)

Descripció: Llim argilós amb una mica de sorra fina, de color gris marronós. Humitat mitja a alta i cohesió baixa.

Observacions:

Mostra:
Sondeig:
Profunditat (m):
Longitud (m):
Tipus:

Descripció:

Observacions:

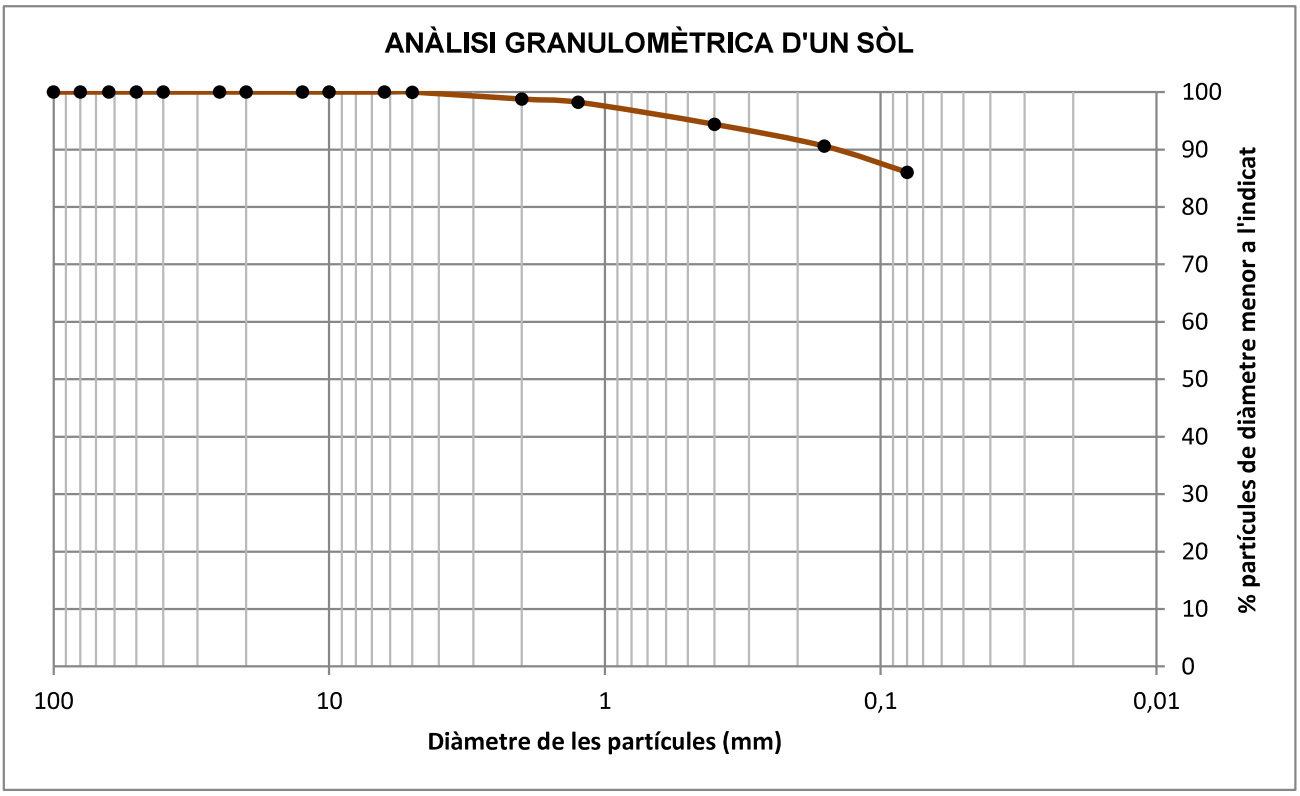
geomar enginyeria del terreny

## ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

**Norma UNE 103 101 : 1995**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-1 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-3 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 3 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | A (MI) |

**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017




| | |
|---|---|
| **D10** | - |
| **D30** | - |
| **D60** | - |

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \text{-}$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = \text{-}$$

**CLASSIFICACIÓ (USCS):** CL-ML

| % Graves | % Sorres | % Fins |
|---|---|---|
| 0,0 | 13,9 | 86,0 |

| Sedàs | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 6,3 | 5 | 2 | 1,25 | 0,4 | 0,16 | 0,08 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % passa | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 98,8 | 98,2 | 94,4 | 90,6 | 86,0 |

**Observacions:**

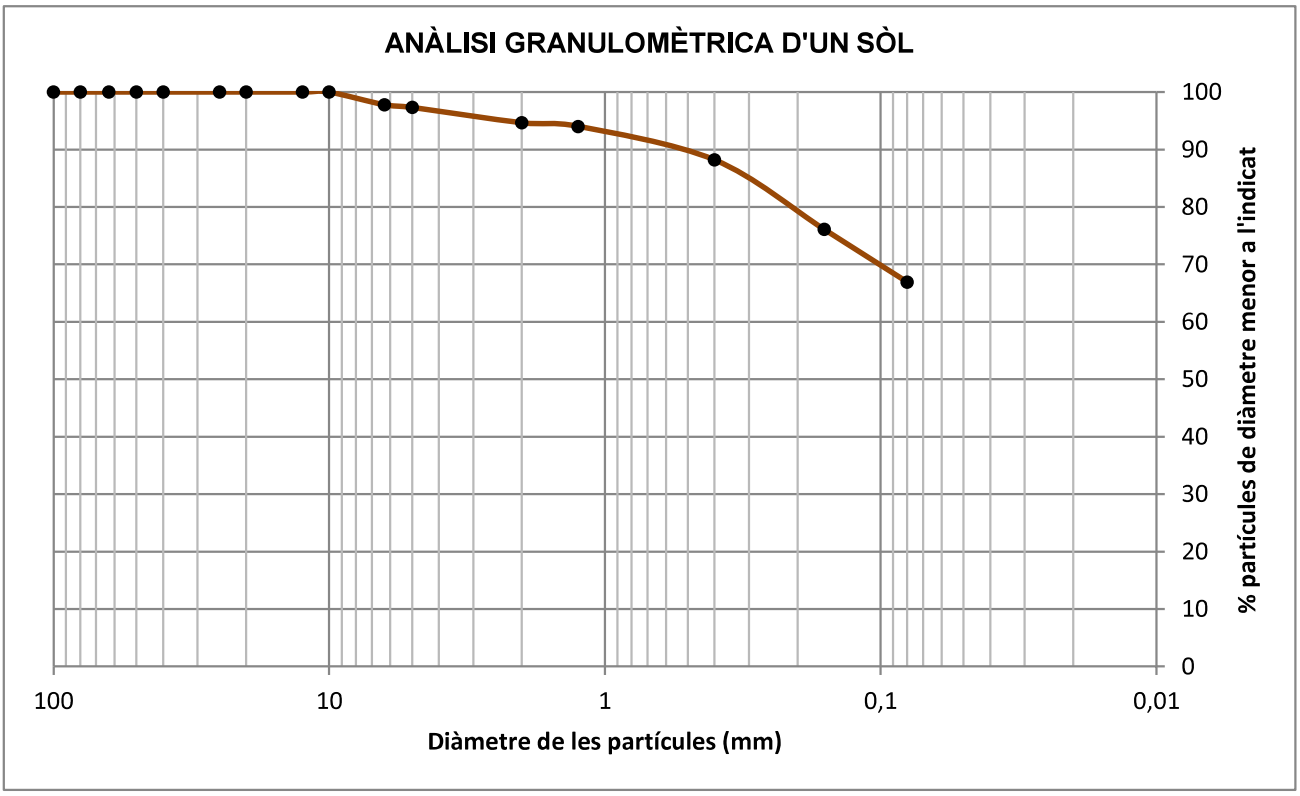
geomar enginyeria del terreny

## ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

**Norma UNE 103 101 : 1995**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-2 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-2 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 2 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | B (SPT) |

**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017




| | |
|---|---|
| **D10** | - |
| **D30** | - |
| **D60** | - |

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \text{-}$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = \text{-}$$

**CLASSIFICACIÓ (USCS):** ML

| % Graves | % Sorres | % Fins |
|---|---|---|
| 2,7 | 30,4 | 66,9 |

| Sedàs | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 6,3 | 5 | 2 | 1,25 | 0,4 | 0,16 | 0,08 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % passa | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 97,8 | 97,3 | 94,7 | 94,0 | 88,2 | 76,1 | 66,9 |

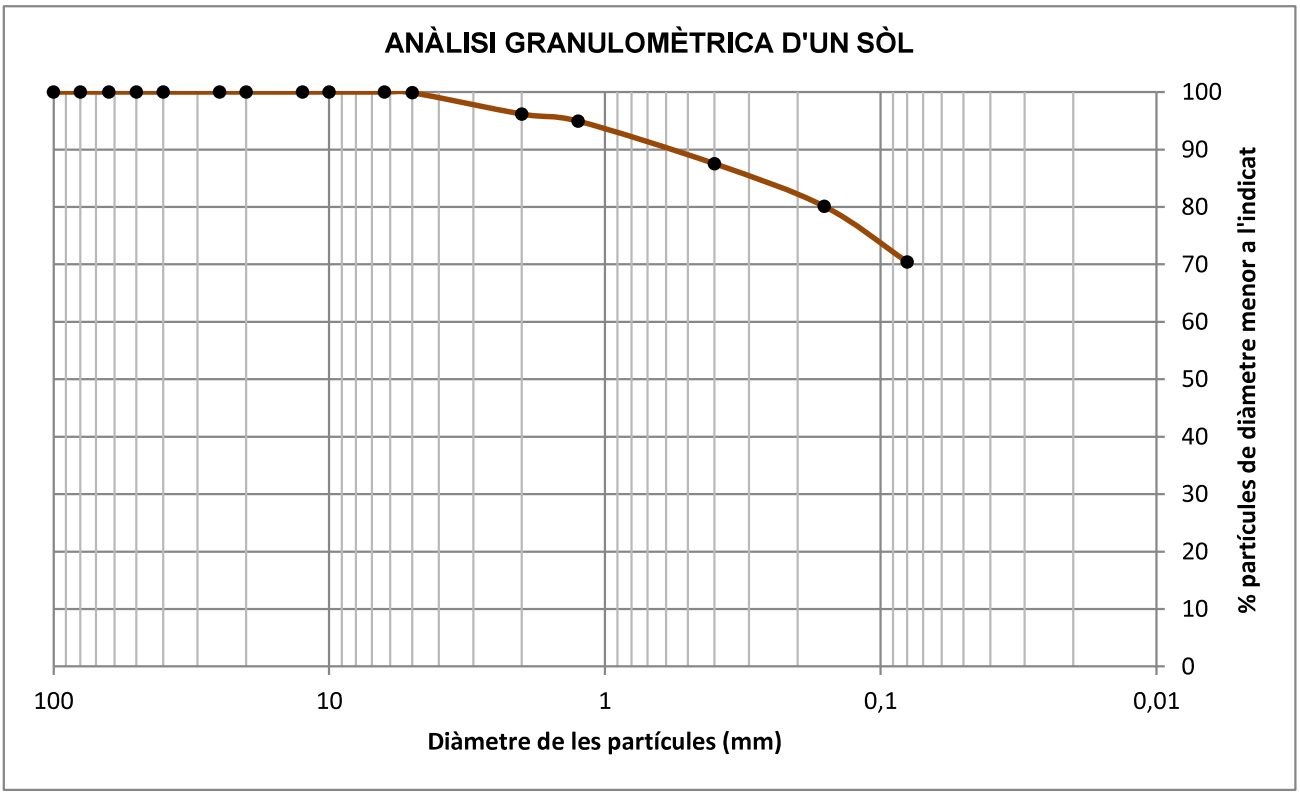
**Observacions:**

## ANÀLISI GRANULOMÈTRICA D'UN SÒL PER TAMISAT

**Norma UNE 103 101 : 1995**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-3 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-3 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 0,8 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | B (SPT) |

**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017




| | |
|---|---|
| **D10** | - |
| **D30** | - |
| **D60** | - |

Coeficient d'uniformitat

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \text{-}$$

Coeficient de corbatura

$$C_z = \frac{D_{30}^{\ 2}}{D_{10} \cdot D_{60}} = \text{-}$$

**CLASSIFICACIÓ (USCS):** ML

| % Graves | % Sorres | % Fins |
|---|---|---|
| 0,1 | 29,5 | 70,4 |

| Sedàs | 50 | 40 | 25 | 20 | 12,5 | 10 | 6,3 | 5 | 2 | 1,25 | 0,4 | 0,16 | 0,08 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % passa | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 99,9 | 96,1 | 94,9 | 87,5 | 80,1 | 70,4 |

**Observacions:**

geomar enginyeria del terreny

# DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

**Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-1 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-3 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 3 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | A (MI) |

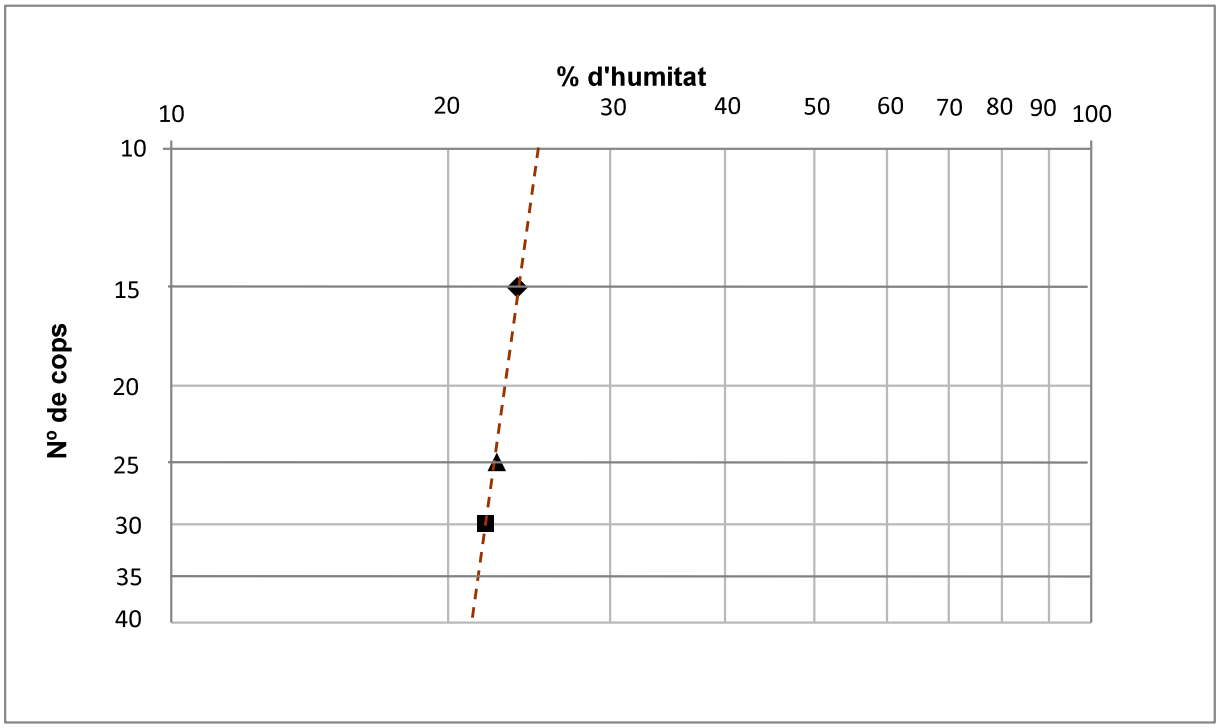
**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017

## LÍMIT LÍQUID

| Nº de cops | 15 | 30 |
|---|---|---|
| Tara número | p3 | p79 |
| T+S+A (g) | 128,6 | 119,5 |
| T+S (g) | 125,8 | 117,0 |
| Tara (g) | 114,2 | 105,7 |
| Sòl (g) | 11,6 | 11,3 |
| Aigua (g) | 2,8 | 2,5 |
| % Humitat | 23,8 | 22,0 |
| | ◆ | ■ |

## LÍMIT PLÀSTIC

| Tara número | a41 | a30 |
|---|---|---|
| T+S+A (g) | 53,7 | 59,8 |
| T+S (g) | 52,7 | 58,7 |
| Tara (g) | 46,9 | 52,9 |
| Sòl (g) | 5,8 | 5,8 |
| Aigua (g) | 1,1 | 1,1 |
| % Humitat | 18,2 | 18,3 |




| | |
|---|---|
| **LÍMIT LÍQUID** | **22,6** ▲ |
| **LÍMIT PLÀSTIC** | **18,2** |
| **ÍNDEX DE PLASTICITAT** | **4,4** |

geomar enginyeria del terreny

## DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

**Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994**

**Referència:** L-17-1139
**Client:** Activa Ingeniería y Geoservicios SL
**Situació:** Camp Futbol
**Municipi:** SANT VICENÇ

### Identificació de les mostres assajades

| Mostra | m-2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondeig | S-2 | | | | | |
| Profunditat (m) | 2,00 | | | | | |
| Longitud (m) | 0,60 | | | | | |
| Tipus | B (SPT) | | | | | |

### Data d'assaig

| Inici | 21/03/17 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Final | 29/03/17 | | | | | |

### Resultats

| Límit líquid | - | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Límit plàstic | - | | | | | |
| Índex de plasticitat | N.P. | | | | | |

### Observacions

geomar enginyeria del terreny

## DETERMINACIÓ DEL LÍMIT LÍQUID I PLÀSTIC D'UN SÒL

**Normes UNE 103 103 : 1994 i 103 104 : 1994**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-3 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-3 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 0,8 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | B (SPT) |

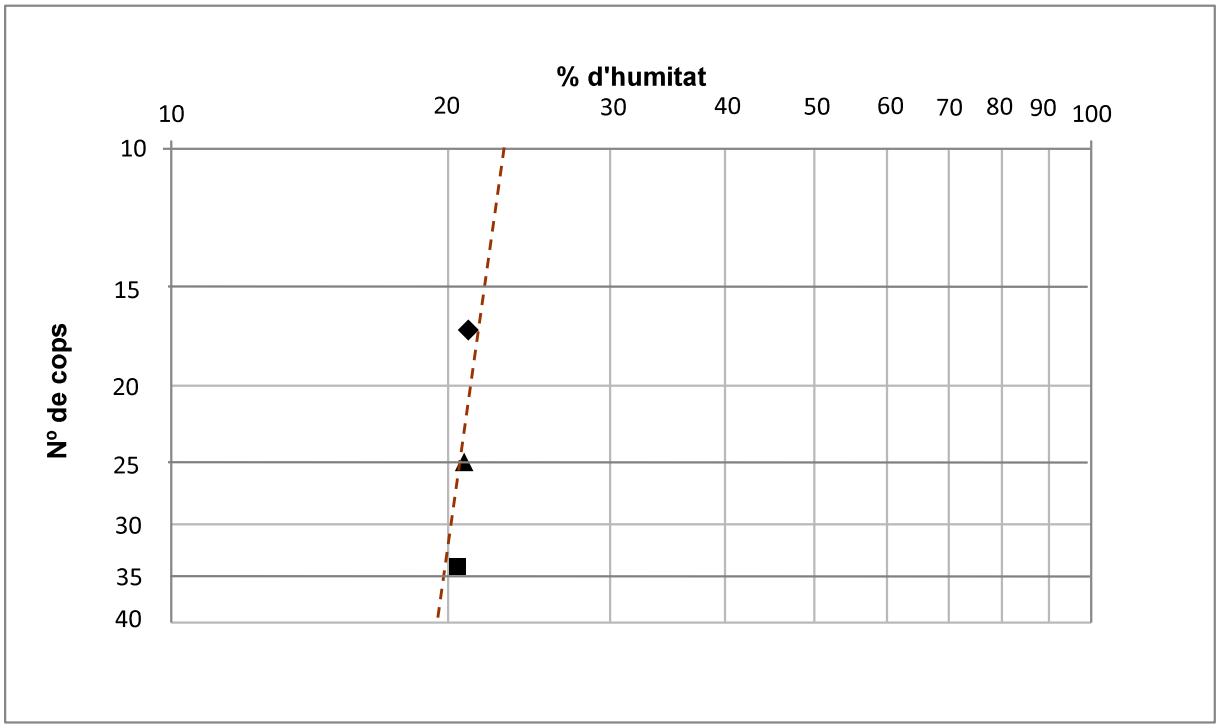
**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017

### LÍMIT LÍQUID

| Nº de cops | 17 | 34 |
|---|---|---|
| Tara número | p64 | p20 |
| T+S+A (g) | 117,2 | 129,2 |
| T+S (g) | 114,7 | 127,2 |
| Tara (g) | 103,2 | 117,3 |
| Sòl (g) | 11,5 | 9,9 |
| Aigua (g) | 2,4 | 2,0 |
| % Humitat | 21,0 | 20,5 |
| | ◆ | ■ |

### LÍMIT PLÀSTIC

| Tara número | a75 | b32 |
|---|---|---|
| T+S+A (g) | 55,8 | 59,4 |
| T+S (g) | 54,7 | 58,4 |
| Tara (g) | 48,0 | 52,5 |
| Sòl (g) | 6,7 | 5,9 |
| Aigua (g) | 1,2 | 1,0 |
| % Humitat | 17,8 | 17,7 |




| | |
|---|---|
| **LÍMIT LÍQUID** | **20,8** ▲ |
| **LÍMIT PLÀSTIC** | **17,8** |
| **ÍNDEX DE PLASTICITAT** | **3,1** |

## ASSAIG DE COMPRESSIÓ SIMPLE

**Norma UNE 103 400 : 1993**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Referència:** | L-17-1139 | **Mostra:** | m-1 |
| **Client:** | Activa Ingeniería y Geoservicios SL | **Sondeig:** | S-3 |
| **Situació:** | Camp Futbol | **Profunditat (m):** | 3 |
| **Municipi:** | SANT VICENÇ | **Longitud (m):** | 0,6 |
| | | **Tipus:** | A (MI) |

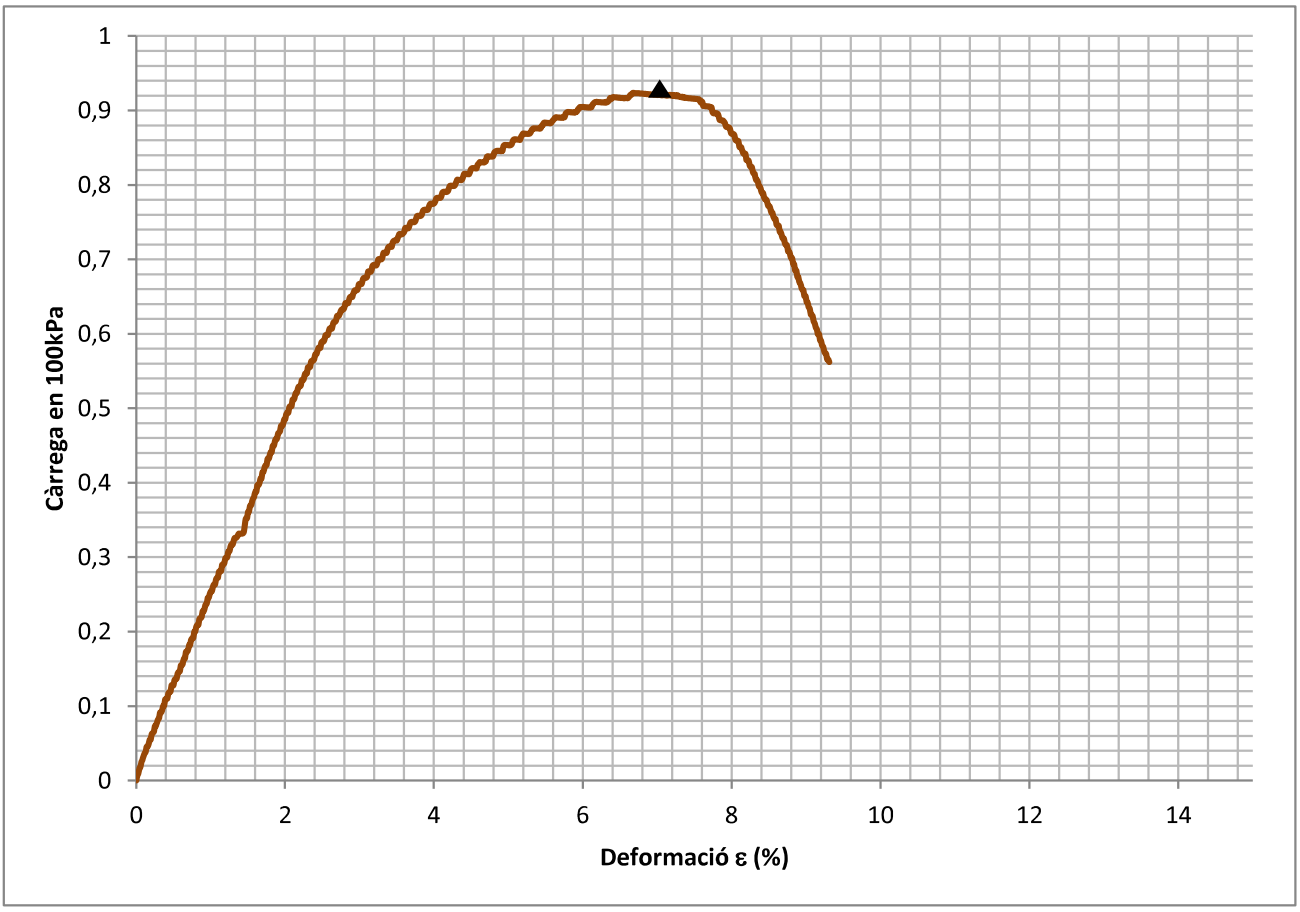
**Recepció:** 21/03/2017 **Inici assaig:** 21/03/2017 **Final assaig:** 29/03/2017

**Velocitat de deformació unitària** (entre 1 i 2 % per minut de l'alçada de la proveta) 1,27 mm/min

**Cèl·lula de càrrega:** Referència: CC3 Utilcell 0,5 t

| Dimensions: | | Densitat: | | Ruptura: |
|---|---|---|---|---|
| Diàmetre (cm): | 5,77 | T+S+A (g) | 1005,8 | **Resistència** 0,92 (kg/cm$^2$) |
| Alçada (cm): | 15,23 | T+S (g) | 891,8 | **Deformació** 6,68 % |
| Secció (cm²): | 26,15 | T (g) | 153,31 | |
| Volum (cm³): | 398,24 | Ref. tara | m115 | |
| U (%/min): | 0,83 | Humitat (%) | 15,44 | |
| | | Dens. Hum. (g/cm3) | 2,14 | **Angle trencament** 70 º |
| | | Dens. Seca (g/cm3) | 1,85 | |

▲ **RUPTURA**



## CONTINGUT EN SULFATS SOLUBLES

**Normes UNE 83963 : 2008 i 103 202 : 1995**

**Referència:** L-17-1139
**Client:** Activa Ingeniería y Geoservicios SL
**Situació:** Camp Futbol
**Municipi:** SANT VICENÇ

### Identificació de les mostres assajades

| Mostra | m-1 | m-2 | m-3 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sondeig | S-3 | S-2 | S-3 | | | |
| Profunditat (m) | 3,00 | 2,00 | 0,80 | | | |
| Longitud (m) | 0,60 | 0,60 | 0,60 | | | |
| Tipus | A (MI) | B (SPT) | B (SPT) | | | |

### Data d'assaig

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Inici | 21/03/17 | 21/03/17 | 21/03/17 | | | |
| Final | 29/03/17 | 29/03/17 | 29/03/17 | | | |

### Procediment

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pes crisol (g) | 32,6995 | - | 17,8458 | | | |
| T+M precipitat (g) | 32,7264 | - | 17,8749 | | | |

### Resultats

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sulfats (% $SO_3$) | 0,1827 | negatiu | 0,1916 | | | |
| Sulfats (% $SO_4$) | 0,2192 | negatiu | 0,2300 | | | |
| Sulfats (ppm $SO_4$) | 2192,20 | negatiu | 2299,62 | | | |
| pH | 7,00 | 7,00 | 7,00 | | | |

### Observacions

**INFORME D'ASSAIGS DE LABORATORI:**

**ACTES DE RESULTATS**

**REFERÈNCIA:** **L-17-1139**

GEOMAR Enginyeria del Terreny, SLP

GEOMAR és un laboratori d'assaigs per al control de la qualitat en l'edificació, amb Declaració Responsable número L0600055 presentada el 21 de juliol de 2010 a la Secretaria d'Habitatge del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, d'acord amb el Decret 257/2003 del 21 d'octubre i el Reial decret 410/2010 del 31 de març.

La informació sobre els assaigs i/o proves de servei inclosos a l'abast de l'actuació corresponent a la Declaració Responsable estan disponibles a la web: www.gencat.cat

**Ricard Godàs Arrabal**
Responsable de l'àmbit
Geòleg, col. 5746

**Joan Martinez i Bofill**
Director de Laboratori
Geòleg, col. 4215

Barcelona, 29 de març de 2017

# DADES DE CÀLCUL MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

## 1.5. Model de càlcul analitzat.

Per a l'obtenció de les sol·licitacions i les dimensions dels elements estructurals s'ha utilitzat el suport de programes informàtics d'ordinador de càlcul matricial de barres (CYPE 3D).

En el model de càlcul general de l'estructura de la pèrgola (veure la figura 1.5.3.1) s'ha realitzat amb elements tipus barra, amb les característiques geomètriques (Àrea, Inèrcia x, Inèrcia y, Inercia a torsió) i de material (Densitat, mòdul d'elasticitat i coeficient de Poisson) de cada barra.

Totes les barres d'elements continus s'han considerat unides rígidament entre elles (cordons de les encavallades i pilars de suport). La resta de barres s'han considerat biarticulades (corretges de la coberta, muntants i diagonals de les encavallades). Els pilars s'han considerat encastats a la fonamentació a la seva base.

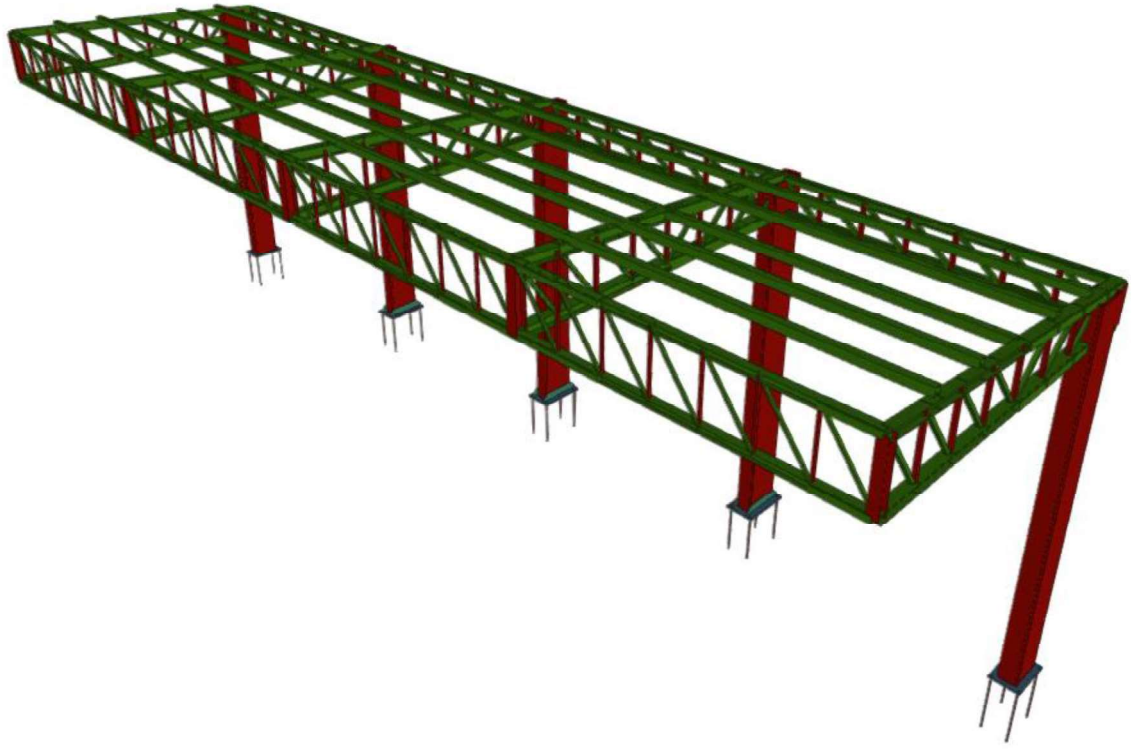


Figura 1.5.3.1. Geometria del model de l'estructura de la pèrgola analitzat.

Pel que fa al guerxament de les barres sotmeses a compressió, s'ha considerat un coeficient de longitud de vinclament β igual a 1 a totes les barres, excepte en el cas dels pilars, en els que s'ha considerat un coeficient β Beta igual 2 per tractar-se d'elements lliures en el seu extrem superior.

Respecte del vinclament lateral de les ales comprimides dels perfils s'ha considerat un coeficient de vinclament lateral βigual a 1 a totes les corretges (perfils biarticulats) mentre que en el cas de les barres dels cordons de les encavallades s'ha considerat un coeficient β Beta igual 6 a les encavallades transversals a la graderia i un coeficient β Beta igual 7 als cordons de les encavallades paral·leles a la graderia.

Sobre aquest model s'han aplicat les càrregues normatives descrites a l'apartat "accions considerades" d'aquesta memòria i s'han obtingut els esforços i les tensions de disseny que sol·liciten cada barra així com les deformacions del conjunt de l'estructura de la pèrgola.

### 1.6 Accions considerades en els càlculs

La determinació de les accions sobre l'estructura s'ha realitzat tenint en consideració l'aplicació de les normatives que es relacionen en l'apartat corresponent de la present memòria.
Segons el DB-SE-AE Accions en l'edificació, les accions i les forces que actuen sobre un edifici o la seva estructura es poden agrupar en 3 categories: accions permanents, accions variables i accions accidentals.
La consideració particular de cadascuna d'elles es detalla en els següents subapartats, i respon a l'estipulat en els apartats 2, 3 i 4 del DB-SE-AE.

#### 1.6.1 Accions Permanents

S'inclouen dins d'aquesta categoria totes les accions la variació de les quals en magnitud amb el temps és menyspreable, o la variació del qual és monòtona fins que s'aconsegueix un valor límit.

##### 1.6.1.1 Pes propi

S'inclouen en aquest grup el pes propi dels elements estructurals, tancaments i elements separadores, envans, tot tipus de fusteria, revestiments (paviments, arrebossats, enguixats, falsos sostres), reblerts (com els de terres) i equip fix.
El valor característic del pes propi dels elements constructius s'ha determinat com el seu valor mig obtingut a partir de les dimensions nominals i dels pesos específics mitjans.
Pel cas dels tancaments lleugers distribuïts homogèniament en planta, tal com indica el DB-SE-AE, s'ha considerat la seva assimilació a una càrrega superficial equivalent uniformement repartida sobre el forjat de 0,8 kN/m$^2$, multiplicat per la raó mitja entre la superfície d'envans i la de la planta considerada. En el cas d'habitatges, es considera una càrrega superficial de 1 kN/m$^2$. Per a la resta de tancaments es calcula directament el pes dels envans projectats.
En aquest cas el pes propi es redueix a la perfileria metàl·lica de la pròpia pèrgola de la graderia.

#### 1.6.2 Accions variables

Són les accions que la seva variació en el temps no és monòtona ni menyspreable respecte al valor mig. Es contemplen dintre d'aquesta categoria les sobrecàrregues d'ús, les accions sobre baranes i elements divisoris, l'acció del vent, les accions tèrmiques i l'acció que produeix l'acumulació de neu.

##### 1.6.2.1 Sobrecàrregues d'ús

La sobrecàrrega d'ús és el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici o sobre l'estructura per raó del seu ús.
S'ha considerat, pel càlcul dels esforços en els elements estructurals, l'aplicació d'una càrrega distribuïda uniformement, adoptant els valors característics de la taula 3.1 del DB SE-AE.
**En aquest cas, per tractar-se d'una pèrgola, s'ha considerat únicament un ús de manteniment de coberta lleugera sense sostre, accessible només per a la seva conservació, a la que correspon una sobrecàrrega de 0,40 kN/m2**

**Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso**

| Categoría de uso | | Subcategorías de uso | | Carga uniforme [kN/m²] | Carga concentrada [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Zonas residenciales | A1 | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles | 2 | 2 |
| | | A2 | Trasteros | 3 | 2 |
| B | Zonas administrativas | | | 2 | 2 |
| C | Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1 | Zonas con mesas y sillas | 3 | 4 |
| | | C2 | Zonas con asientos fijos | 4 | 4 |
| | | C3 | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. | 5 | 4 |
| | | C4 | Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas | 5 | 7 |
| | | C5 | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc) | 5 | 4 |
| D | Zonas comerciales | D1 | Locales comerciales | 5 | 4 |
| | | D2 | Supermercados, hipermercados o grandes superficies | 5 | 7 |
| E | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) | | | 2 | 20 (1) |
| F | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente (2) | | | 1 | 2 |
| G | Cubiertas accesibles únicamente para conservación (3) | G1 (7) | Cubiertas con inclinación inferior a 20° | 1 (4) (6) | 2 |
| | | | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) (5) | 0,4 (4) | 1 |
| | | G2 | Cubiertas con inclinación superior a 40° | 0 | 2 |

### 1.6.2.2 Vent

Són les accions produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats a ell. Per a la seva determinació es considera que aquest actua perpendicularment a la superfície exposada amb una pressió estàtica $q_e$ que pot expressar-se com:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

sent:

$q_b$= Pressió dinàmica del vent.

$c_e$= Coeficient d'exposició, en funció de l'altura de l'edifici i del grau d'aspresa de l'entorn.

$c_p$= Coeficient eòlic o de pressió, dependent de la forma .

Per a la determinació de la pressió dinàmica del vent ($q_b$) s'utilitza la simplificació proposada pel DB SE-AE. La zona corresponent al **municipi de Sant Vicenç de Castellet** és la C, que té el valor de **0,52 kN/m².**

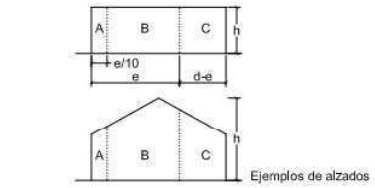
Per a la determinació del coeficient d'exposició, funció de la rugositat de l'entorn, s'ha considerat el grau d'aspresa de l'entorn de l'edifici i l'altura en cada punt segons la taula 3.4 del DB SE-AE. En aquest cas amb un valor **de 2,3, corresponent a un edifici de 9 metres d'alçada situat en una zona rural amb construccions petites.**

**Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición $c_e$**

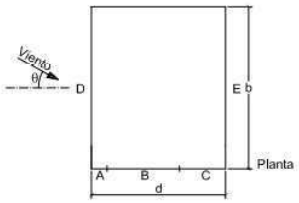
| | Grado de aspereza del entorno | Altura del punto considerado (m) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 24 | 30 |
| I | Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud | 2,4 | 2,7 | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,7 |
| II | Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,3 | 3,5 |
| III | Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,9 | 3,1 |
| IV | Zona urbana en general, industrial o forestal | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,4 | 2,6 |
| V | Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 2,0 |

Pel que fa als coeficients de pressió i succió aplicats, aquets s'han obtingut de la taula D.3 per als paraments verticals i de la taula D.10 per a la coberta de la graderia.

**Tabla D.3 Paramentos verticales**




Ejemplos de alzados

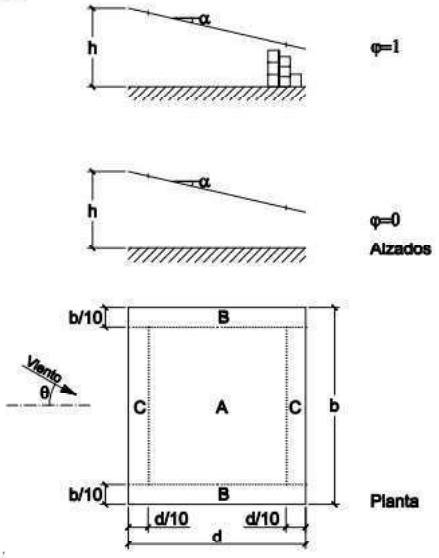



Planta

e= min (b;2h)

| A ($m^2$) | h/d | Zona (según figura), -45° < θ < 45° | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | A | B | C | D | E |
| ≥ 10 | 5 | -1,2 | -0,8 | -0,5 | 0,8 | -0,7 |
| | 1 | " | " | " | " | -0,5 |
| | ≤ 0,25 | " | " | | 0,7 | -0,3 |
| 5 | 5 | -1,3 | -0,9 | -0,5 | 0,9 | -0,7 |
| | 1 | " | " | " | " | -0,5 |
| | ≤ 0,25 | " | " | " | 0,8 | -0,3 |
| 2 | 5 | -1,3 | -1,0 | -0,5 | 0,9 | -0,7 |
| | 1 | " | " | -" | " | -0,5 |
| | ≤ 0,25 | " | " | " | 0,7 | -0,3 |
| ≤ 1 | 5 | -1,4 | -1,1 | -0,5 | 1,0 | -0,7 |
| | 1 | " | " | " | " | -0,5 |
| | ≤ 0,25 | " | " | " | " | -0,3 |

**Tabla D.10 Marquesinas a un agua**




| | | | Coeficientes de presión exterior $c_{p,10}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pendiente de la cubierta α | Efecto del viento hacia | Factor de obstrucción φ | Zona (según figura) | | |
| | | | A | B | C |
| 0° | Abajo | 0 ≤ φ ≤ 1 | 0,5 | 1,8 | 1,1 |
| | Arriba | 0 | -0,6 | -1,3 | -1,4 |
| | Arriba | 1 | -1,5 | -1,8 | -2,2 |
| 5° | Abajo | 0 ≤ φ ≤ 1 | 0,8 | 2,1 | 1,3 |
| | Arriba | 0 | -1,1 | -1,7 | -1,8 |
| | Arriba | 1 | -1,6 | -2,2 | -2,5 |

Els coeficients de pressió i succió aplicats a la marquesina s'han considerat per a una pendent de 5º quan el vent actua en direcció perpendicular a la grada i per a una pendent igual a 0º quan el vent actua en direcció paral·lela a la graderia.

Pel que fa al coeficient d'obstrucció φ, aquet s'ha considerat igual a zero quan el vent actua en direcció paral·lela a la graderia o contra la part posterior d'aquesta i igual a 0,50 quan actua contra el pla de les grades, ja que aquestes suposen una obstrucció del 50%.

En el cas de l'estructura objecte del projecte, els paràmetres generals considerats són els que s'expliciten a continuació:

| | |
|---|---|
| Zona: (29 m/s) | C |
| Grau d'aspresa de l'entorn considerat: | IV (zona urbana) |
| Altura màxima de l'edifici (m): | +9,00 m |
| Coeficient d'exposició ($c_e$): | 2,30 |
| Pressió dinàmica del vent, $q_b$: | 0,52 kN/m$^2$ |

Les hipòtesi de vent considerades en els pilars i la marquesina de la graderia han estat les següents:

**V1**: Vent paral·lel a les grades amb acció cap a sota (pressió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =0)
**V2**: Vent paral·lel a les grades amb acció cap a munt (succió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =0)
**V3**: Vent perpendicular a les grades amb acció cap a munt (succió) sobre la marquesina ( φ=0,5 i α =5)
**V2**: Vent perpendicular a les grades amb acció cap a sota (pressió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =5)

Aquestes són les 4 hipòtesi amb resultant més desfavorable per a les dues direccions de la marquesina i considerant tant l'efecte de la pressió com de la succió sobre el pla d'aquesta. En les 4 figures següents (figures 1.6.2.2.1 a 1.6.2.2.4) s'indiquen els valors característics de l'acció del vent aplicats a cada barra en cadascuna d'aquestes 4 hipòtesis:

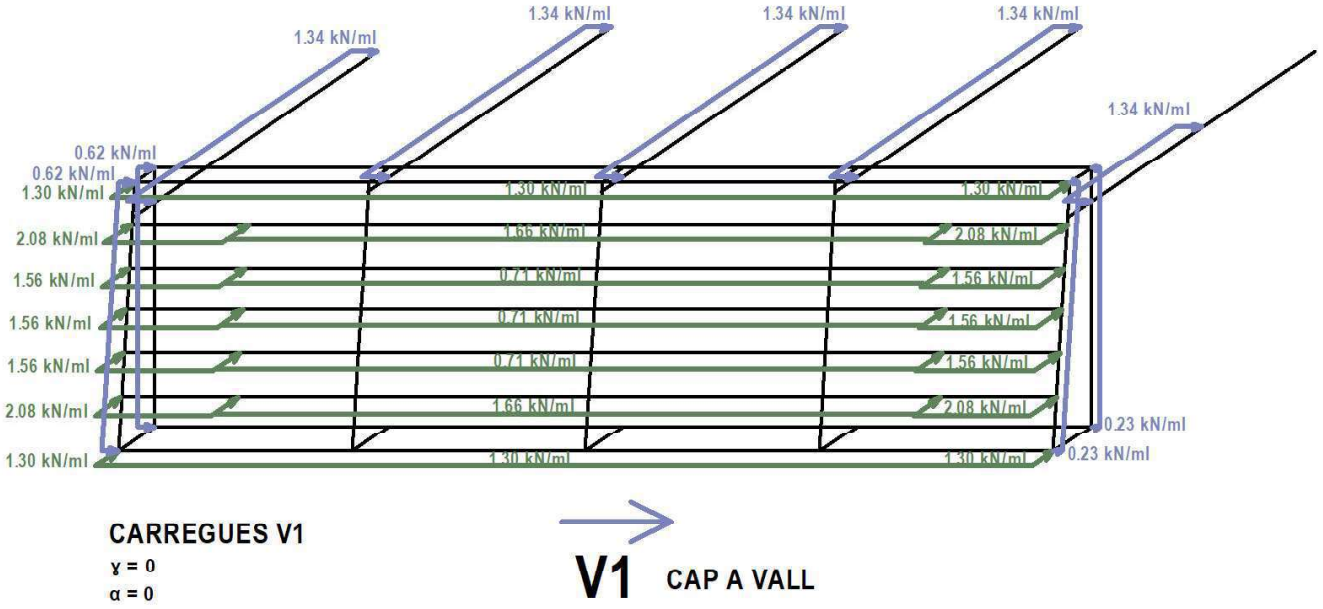



**Figura 1.6.2.2.1.** Vent V1 paral·lel a les grades amb acció cap a sota (pressió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =0)

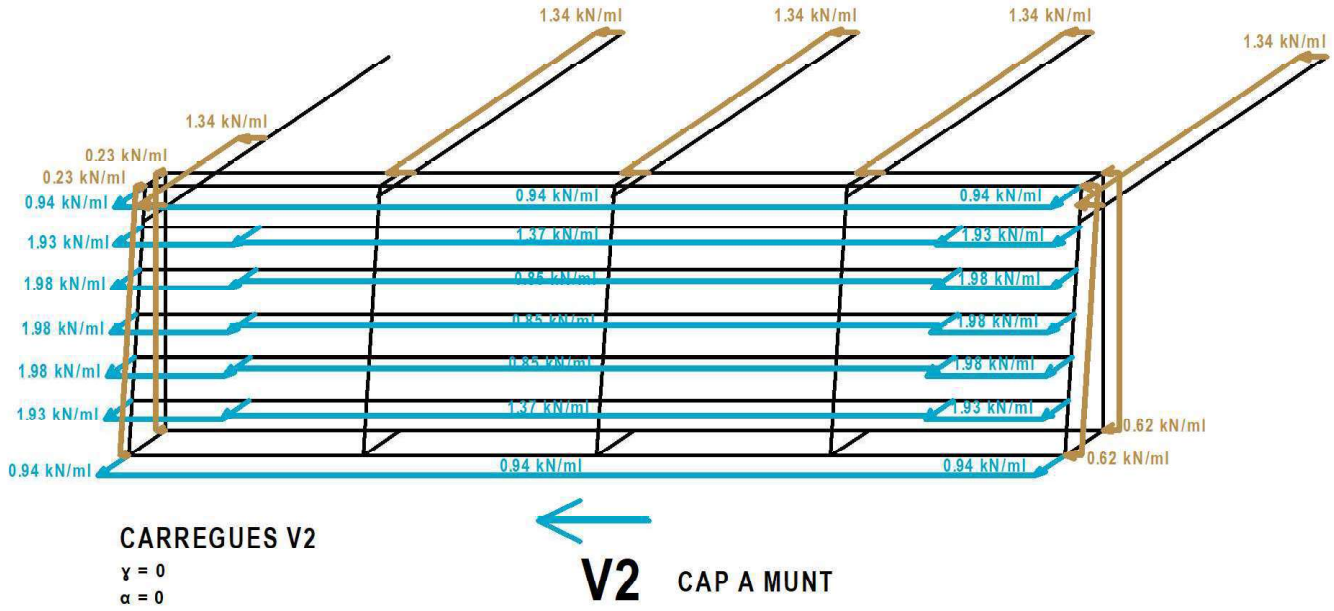


**Figura 1.6.2.2.2.** Vent V2 paral·lel a les grades amb acció cap a munt (succió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =0)

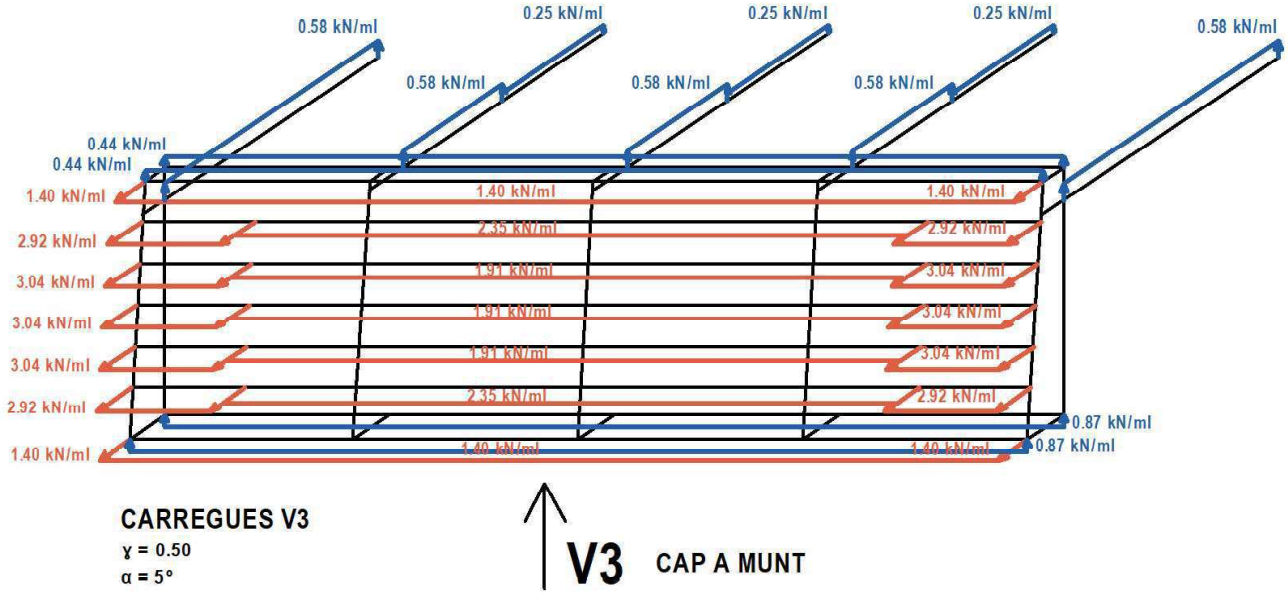



**Figura 1.6.2.2.3.** Vent V3 perpendicular a les grades amb acció cap a munt (succió) sobre la marquesina ( φ=0,5 i α =5)

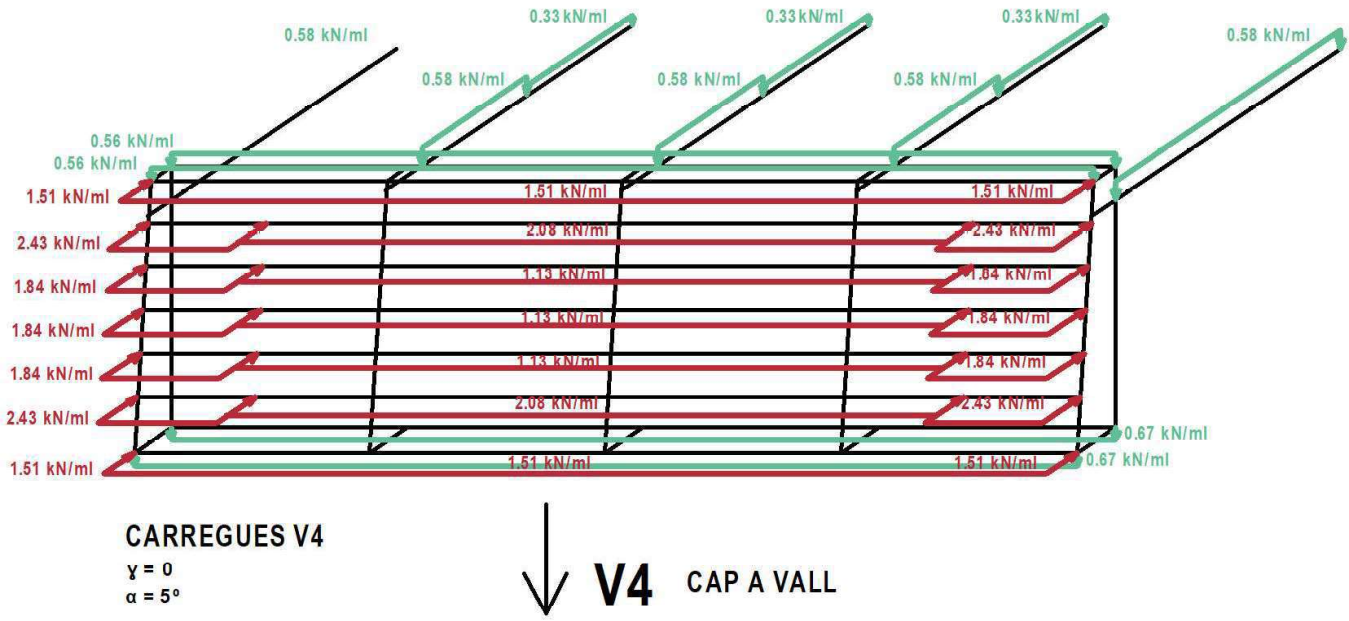



**Figura 1.6.2.2.4.** Vent V4 perpendicular a les grades amb acció cap a sota (pressió) sobre la marquesina ( φ=0 i α =5)

### 1.6.2.3 Accions tèrmiques

Les accions tèrmiques s'han de considerar en el projecte en els casos en què s'estimi possible l'existència d'un gradient tèrmic significatiu o que les dimensions d'un determinat element continu d'estructura sobrepassin els valors límit de longitud (40m) que estableix la normativa per no haver de considerar accions de tipus tèrmiques.

Les dimensions màximes de la marquesina de la grada són de l'ordre de 26 metres, molt inferiors als 40 metres, pel que **no s'ha aplicat cap acció de tipus tèrmica sobre els elements estructurals analitzats en aquest projecte.**

### 1.6.2.4 Neu

Segons el DB SE-AE, el valor de la càrrega de neu per unitat de superfície pot determinar-se amb la fórmula:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

$\mu$ és el coeficient de forma de la coberta, i $s_k$ el valor característic de la càrrega de neu actuant sobre un terreny horitzontal.

La marquesina de la grada, situada a la població de Sant Vicenç de castellet es troba aproximadament a una alçada d'uns 170 metres sobre el nivell de mar i en zona climàtica 2 segons la taula E.2 del DB-SE-AE.
Amb aquests valors, s'ha considerat una sobrecarrega de neu en zones desprotegides de valor $s_k$**=0.50 kN/m²** per un factor de forma $\mu$ **=1**

### 1.6.3 Estat de càrregues considerat en el pla la marquesina

A continuació es resumeix l'estat de càrregues considerat en el pla de la pèrgola segons les accions establertes en l'apartat anterior:

| | |
|---|---|
| ***Marquesina de cobertura d'unes grades*** | |
| Càrrega permanent: | 0,15 KN/m² |
| Sob d'ús (manteniment coberta lleugera) : | 0,40 KN/m² |
| Sob. de neu: | 0,50 KN/m² |
| **Total:** | **1,05 kN/m²** |

### 1.6.4 Accions accidentals

### 1.6.4.1 Foc (pas dels serves d'extinció d'incendis)

Les càrregues de foc s'han d'analitzar considerant els Estats Límits Últims en la combinació corresponent a situació accidental.
A les zones de trànsit destinades als serveis de protecció i extinció d'incendis s'ha de considerar una càrrega de 20 kN/m² distribuïda uniformement. En aquest cas no està previst que aquesta carrega actuï sobre la marquesina.

### 1.6.4.2 Sisme

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la "Norma de Construcció Sismorresistent: Part General y Edificació", NCSE-02.
Aquesta norma, en l'article 1.2., apartat 2º, estableix una classificació de les construccions en funció del seu ús, segons el següent criteri:
**D'importància moderada**: són les que amb molt poca probabilitat la seva ruïna per terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.
**D'importància normal**: són les que la seva destrucció per terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei per a la col·lectivitat o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni que la seva destrucció pugui donar lloc a efectes catastròfics.

**D'importància especial**: són les quals la seva destrucció per terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.
Segons l'anterior criteri i donades les característiques d'ús de l'estructura, aquesta s'ha catalogat d'**importància normal**.

**No és obligatori l'aplicació de la norma:**

Si la construcció és de importància moderada

Si l'acceleració sísmica bàsica és inferior a 0,04 g (g=acceleració de la gravetat)

Si la construcció és d'importància normal, té pòrtics ben travats i l'acceleració sísmica bàsica és inferior a 0,08 g. No obstant això, la norma s'aplicarà als edificis de més de 7 plantes si l'acceleració sísmica de càlcul és igual o superior a 0,08 g.

D'acord amb aquesta normativa, donada la classificació de la construcció d'importància normal, s'ha considerat l'acció sísmica sobre l'estructura de la marquesina amb els següents paràmetres:

Acceleració sísmica bàsica Ab: 0,04g.
Coeficient de contribució K = 1
Ductilitat: baixa.
Tipus de terreny: IV

Amb aquests paràmetres s'han calculat els modes necessaris per a mobilitzar un 90% de la massa de l'edifici com a mínim, se'ls ha aplicat l'espectre d'acceleració i s'han combinat degudament els resultats per a obtenir l'efecte sísmic sobre l'estructura.

# 2 Sustentació

## 2.1 Descripció tipològica del sistema de fonamentació.

La fonamentació de la nova marquesina metàl·lica s'ha previst mitjançant ceps i micropilons IRS encastats superiorment a l'estrat d'argiles llimoses (Unitat A de l'informe geotècnic 3001177 realitzat per l'empresa G3) i inferiorment a la unitat B formada per llims i sorres i dimensionats per a treballar a tracció o a compressió a partir de les dades de l'informe geotècnic (quadre inferior).

| | c.inici-c.final | Resistència | α | | qs (kg/cm²) *(veure figura)* | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | m | N | IRS | IGU | IRS | IGU |
| 1er nivell | *0-6.20* | *7* | *1.4-1.5* | *1.1-1.2* | *1.50* | *0.50* |
| 2on nivell | *6.20-fins al final* | *19* | *1.4-1.5* | *1.1-1.2* | *2.50* | *1.10* |

Els micropilons seran de 150 mm de diàmetre i del tipus IRS (injecció repetitiva i selectiva). S'excavaran amb sistema ISCHEBECK autoperforant i aniran armats amb una barra interior TITAN 73/53 ISCHEBECK.
La continuïtat entre barres es realitzarà mitjançant maneguets sense pèrdua de capacitat i l'ancoratge dins del cep es realitzarà amb dues plaques quadrades, superior i inferior, de 140 x 140 x 35 mm fixades amb femelles ISCHEBECK.

La beurada de morter injectada tindrà una resistència mínima característica fck de 30 N/mm2.

Els ceps que transmetran les càrregues dels pilars fins als micropilons seran de formigó HA-30/F/20/XC2 armat amb acer corrugat B500S i tindran un cantell de 120 cm com a mínim.

Els ceps dels pilars posteriors estaran formats per 6 micropilons mentre que els ceps dels pilars laterals estaran formats per 4 micropilons cadascun.

# 3 Sistema estructural

### 3.1 Descripció tipològica de l'estructura

El sistema estructural de la marquesina estarà format per 5 pilars HEA amb platines situats en el perímetre de la graderia existent i encastats a la seva base a la fonamentació descrita a l'apartat anterior.

Aquests pilars suporten al seu cap una encavallada triangulada de cantell variable cadascun sobre la que es fixen les corretges que suporten la xapa de la coberta de la marquesina, situades cada 1.18 metres aproximadament.

Els materials utilitzats en l'estructura seran el següents:

El formigó utilitzat a la fonamentació serà:
HA-30/F/20/xc2 a tots els elements de fonamentació en contacte amb el terreny.

L'acer d'armar utilitzat en els ceps serà B500S.
L'acer laminat serà S275J.
L'acer de les barres TITAN 73/53 tindrà un límit elàstic de 600 Mpa.
La beurada de ciment dels micropilons tindrà una resistència de 30 Mpa.

### 3.2. Característiques dels materials

Els materials a utilitzar així com les característiques definitòries dels mateixos, nivells de control previstos i els coeficients de seguretat considerats, s'indiquen en el següent quadre:

#### 3.2.1 Formigó armat

##### 3.2.1.1 Formigons

| | **Fonaments** |
|---|---|
| Resistència Característica als 28 dies: $f_{ck}$ (N/mm$^2$) | 30 |
| Grandària màxima de l'àrid (mm) | 20 |
| Tipus d'ambient (agressivitat) | XC2 |
| Consistència del formigó | F |
| Sistema de compactació | Vibrat |
| Nivell de Control Previst | Estadístic |
| Coeficient de Minoració | 1.5 |
| Resistència de càlcul del formigó: $f_{cd}$ (N/mm2) | 20.00 |

##### 3.2.1.2 Acer en barres formigó armat

| | **Tota l'obra** |
|---|---|
| Designació | B-500-S |
| Límit Elàstic (N/mm$^2$) | 500 |
| Nivell de Control Previst | Normal |
| Coeficient de Minoració | 1.15 |
| Resistència de càlcul de l'acer (barres): $f_{yd}$ (N/mm$^2$) | 443.49 |

##### 3.2.1.4 Execució

| | **Tota l'obra** |
|---|---|
| Nivell de control previst | Normal |
| Coeficient de majoració de les accions | 1.35 /1.5 |

#### 3.2.2. Acers laminats

| | **Tota l'obra** |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Acer en perfils i tubs | Classe i Designació | S275 |
| | Límit Elàstic (N/mm$^2$) | 275 |
| Acer en xapes | Classe i Designació | S275 |
| | Límit Elàstic (N/mm$^2$) | 275 |

### 3.2.3 Acer barres TITAN 73/53

| | | Tota l'obra |
|---|---|---|
| Barres TITAN 73/53 | Diàmetre exterior / interior / secció efectiva | 73 / 53 / 1615 |
| | Càrrega ruptura | 1035 |
| | Resistència característica | 860 |

### 3.2.4 Beurada ciment micropilons

| | Fonaments |
|---|---|
| Resistència Característica als 28 dies: $f_{ck}$ (N/mm$^2$) | 30 min |
| Grandària màxima de l'àrid (mm) | Segons ISCHEBECKK |
| Tipus d'ambient (agressivitat) | XC2 |
| Consistència del formigó | F |
| Sistema de compactació | Beurada injectada |
| Nivell de Control Previst | Estadístic |
| Coeficient de Minoració | 1.5 |
| Resistència de càlcul de la beurada: $f_{cd}$ (N/mm2) | 20.00 min |

### 3.2.6 Assajos a realitzar

**3.2.6.1 Formigó armat**:
Per garantir el control estadístic del formigó es preveu extreure un mínim de sis provetes per sèrie.
D'aquestes sis, s'assajaran 1 a 7 dies, 3 a 28 dies i 2 quedaran en reserva per poder-les assajar a 56 o més dies si fos necessari.

**3.2.6.2 Acers laminats i conformats estructurals**:
Es realitzaran els assajos de control pertinents d'acord al que s'indica en el capítol 12 del DB-SE-A.

# 4. RESULTATS ANNEXOS.

## 4.1 Resultats envolupants reaccions a la base dels pilars.

**Envolupants de les reaccions als nusos (valors de combinació majorats)**

| Envolupants de les reaccions en nusos | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Combinació | | Reaccions en eixos globals | | | | | |
| | Tipus | Descripció | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| N4 | Formigó en fonamentacions | Valor mínim de l'envolupant | -16.986 | -32.606 | -36.413 | -791.29 | -50.05 | -9.96 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 19.347 | 31.209 | 254.672 | 505.99 | 56.00 | 10.83 |

| Envolupants de les reaccions en nusos | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Referència | Combinació | | Reaccions en eixos globals | | | | | |
| | Tipus | Descripció | Rx (kN) | Ry (kN) | Rz (kN) | Mx (kN·m) | My (kN·m) | Mz (kN·m) |
| | Tensions sobre el terreny | Valor mínim de l'envolupant | -10.330 | -20.423 | 10.168 | -592.87 | -30.56 | -9.95 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 12.681 | 19.503 | 189.690 | 268.04 | 36.47 | 11.05 |
| N7 | Formigó en fonamentacions | Valor mínim de l'envolupant | -19.587 | -30.883 | -44.581 | -820.47 | -56.43 | -10.29 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 19.688 | 29.069 | 272.635 | 510.17 | 57.02 | 10.36 |
| | Tensions sobre el terreny | Valor mínim de l'envolupant | -12.231 | -19.499 | 6.529 | -617.76 | -35.22 | -10.48 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 12.323 | 18.074 | 204.028 | 267.42 | 35.75 | 10.55 |
| N10 | Formigó en fonamentacions | Valor mínim de l'envolupant | -22.331 | -32.580 | -35.629 | -794.53 | -62.94 | -10.93 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 20.523 | 30.922 | 255.412 | 504.99 | 59.15 | 9.95 |
| | Tensions sobre el terreny | Valor mínim de l'envolupant | -14.493 | -20.449 | 10.904 | -595.09 | -40.53 | -11.28 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 12.576 | 19.306 | 190.035 | 266.71 | 36.41 | 10.00 |
| N18 | Formigó en fonamentacions | Valor mínim de l'envolupant | -13.862 | -18.555 | -23.561 | -497.28 | -44.22 | -10.31 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 9.068 | 18.331 | 207.327 | 315.34 | 41.16 | 10.73 |
| | Tensions sobre el terreny | Valor mínim de l'envolupant | -8.379 | -11.547 | 13.558 | -372.87 | -26.93 | -10.20 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 6.163 | 11.607 | 150.035 | 165.60 | 26.97 | 10.75 |
| N19 | Formigó en fonamentacions | Valor mínim de l'envolupant | -12.997 | -18.751 | -22.533 | -500.53 | -50.66 | -10.08 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 17.330 | 18.687 | 209.535 | 314.56 | 53.20 | 9.74 |
| | Tensions sobre el terreny | Valor mínim de l'envolupant | -8.690 | -11.657 | 14.664 | -374.95 | -33.01 | -10.07 |
| | | Valor màxim de l'envolupant | 10.500 | 11.860 | 151.454 | 164.62 | 32.47 | 9.61 |