P04-23



PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ

Construcció de nova nau industrial

Industrial Les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ)

17539 Bolvir (Girona) (PPU-BOL-2)

CONTINGUT DOCUMENTAL DEL PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ

I. MEMÒRIA 3
IN. Índex de la memòria 3
MG. Dades generals 5
MG 1 Identificació i objecte del projecte 6
MG 2 Agents del projecte 6
MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials 6
MD. Memòria descriptiva 8
MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 8
MD 2 Descripció del projecte 9
MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici 13
MC. Memòria constructiva 25
MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
MC 1 Sustentació de l'edifici
MC 2 Sistema estructural
MC 3 Sistemes de l'envolupant i d'acabats exteriors
MC 4 Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors
MC 5 Sistemes d'acabats
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis
MC 7 Equipament
MN. Normativa aplicable 33
MN 1 Edificació 33
MN 2 Seguretat i Salut 46
MN 3 Urbanització 49
MN 4 Altres 54

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 55

III. PLEC DE CONDICIONS 57

IV. AMIDAMENTS 79

V. PRESSUPOST 80

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS 81

DD Documentació segons el DECRET 179/1995
UM Instruccions d'Ús i Manteniment
RE Avaluació del volum i característiques dels residus
ME Memòria Estructura
MI Memòria Instal·lacions

VII. DOCUMENTS ANNEXES 109

AT Aixecament topogràfic
EG Estudi geotècnic
ES Estudi de Seguretat i Salut

CONTINGUT DOCUMENTAL DEL PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ

I. MEMÒRIA..... 3

IN. Índex de la memòria 3

MG. Dades generals 5

MG 1 Identificació i objecte del projecte 5

MG 2 Agents del projecte 6

MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials 6

MD. Memòria descriptiva 8

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 8

MD 2 Descripció del projecte 9

MD 2.1 Descripció general. del projecte i dels espais exteriors adscrits 9

MD 2.2 Justificació compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes, si s'escau 11

MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. 12

MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes 12

MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici 13

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici

MD 3.2 Seguretat estructural

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi

MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

MD 3.5 Salubritat

MD 3.6 Protecció contra el soroll

MD 3.7 Estalvi d'energia

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

Accés al servei de telecomunicacions

REBT

Ecoeficiència

MC. Memòria constructiva 25

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

MC 1 Sustentació de l'edifici

MC 2 Sistema estructural

MC 3 Sistemes de l'envolupant i d'acabats exteriors

MC 4 Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors
MC 5 Sistemes d'acabats
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis
MC 7 Equipament

MN. Normativa aplicable **33**
MN 1 Edificació 33
MN 2 Seguretat i Salut 46
MN 3 Urbanització 49
MN 4 Altres 54

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA **55**

III. PLEC DE CONDICIONS **57**
Condicions Tècniques Generals 58
Condicions Tècniques Particulars 78

IV. AMIDAMENTS **79**

V. PRESSUPOST **80**

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS **81**
DD Documentació segons el DECRET 179/1995
UM Instruccions d'Ús i Manteniment
RE Avaluació del volum i característiques dels residus
ME Memòria Estructura
MI Memòria Instal·lacions

VII. DOCUMENTS ANNEXES **109**
AT Aixecament topogràfic
EG Estudi geotècnic
ES Estudi de Seguretat i Salut

I MEMÒRIA

MG. Dades generals

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte:	Nova construcció de nau industrial
Objecte de l'encàrrec:	L'objecte d'aquest encàrrec és la redacció de la documentació necessària per construir una nau industrial al municipi de Bolvir.
Situació:	Industrial les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ). 17539 Bolvir (Girona)
Referència cadastral:	7165716DG0976N0001RX (Industrial Les Esqueres 16 (EQ)



GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 7165716DG0976N0001RX

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
SC INDUSTRIAL LES ESQUERES 16[P] Suelo P-16 EQUIPAMENTS
17539 BOLVIR [GIRONA]

Clase: URBANO
Uso principal: Suelo sin edif.
Superficie construida:
Año construcción:

PARCELA

Superficie gráfica: 1.272 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:

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"

Jueves , 14 de Marzo de 2024

MG 2 Agents del projecte

Promotor:

Nom: Ajuntament de Bolvir
NIF: P-1702700-D
Adreça: Carrer de la Font 2 - 17539 Bolvir (Girona)

Arquitectes:

MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

A continuació, es relacionen els documents complementaris i/o els projectes parcials, especificant quins són els seus tècnics redactors o col·laboradors quan siguin diferents del projectista.

- Estudi topogràfic

- Estudi geotècnic:

-Estudi de gestió de residus de la construcció:

-Estudi de seguretat i salut:

- Memòria instal·lacions

- Memòria estructura

Barcelona, 14 d'octubre de 2024

El PROMOTOR: LES ARQUITECTES:

MD. Memòria descriptiva

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

L'objecte d'aquest encàrrec és la redacció del projecte i la construcció d'una nau industrial. El projecte se situa al municipi de Bolvir, a la comarca de la Cerdanya, a Girona, i està situat a una alçada topogràfica aprox. de 1107m.

El solar forma part de la Subzona B_Bolvir (87b: Desenvolupament per activitats econòmiques locals) segons el Pla d'Ordenació Urbanística Plurimunicipal de la Cerdanya, i està considerat com a sòl públic (Espai comunitari (EQ)).

La parcel·la és lliure d'edificació existent. D'acord a l'aixecament topogràfic, té una superfície de 1.278,88 m2 i té una geometria trapezoidal. Al sud i est delimita amb el carrer Les Esqueres, des d'on es produeix l'accés. Aquest front de carrer té una amplada total de 65.93 metres (34.73m a la part sud + 31.20m a l'est).
El solar presenta un desnivell de 2.32m en sentit nord-sud des de la cota +1108.88 (extrem superior-esquerre del solar), fins a la cota +1106.56 (extrem inferior-esquerre), i un desnivell de 1.87m des de la cota +1109.47 (extrem superior-dret del solar) fins a +1107.60 (extrem inferior-dret). D'est a oest presenta un desnivell de 0.59m des de la cota +1108.88 (extrem inferior-esquerre) fins a +1109.47 (extrem inferior-dret).

Al nord, amb una longitud de 47,68 metres, la parcel·la delimita amb les parcel·les veïnes 9 i 10, que tenen previst agrupar-se en una sola parcel·la, i tenen com a projecte previst la construcció d'una altra nau industrial.
Al sud, la parcel·la delimita amb el carrer de Les Esqueres, des del qual es produeix l'accés, i té una longitud de 34.73 metres. A l'est, la parcel·la delimita amb el mateix carrer, i té una longitud de 31,20 metres.
A l'oest, amb una longitud de 36,38 metres, delimita amb un carrer peatonal.

Urbanísticament, el projecte s'ha resolt seguint les directrius del Text Refós de les Normes Urbanístiques del Pla General d'Ordenació Urbanística Plurimunicipal de La Cerdanya

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) i les seves posteriors modificacions. Igualment es dona compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.

D'acord amb les Normes Urbanístiques del Pla General d'Ordenació Urbanística Plurimunicipal de la Cerdanya, la parcel·la està qualificada com a Subzona B:Bolvir (87b, Desenvolupament per activitats econòmiques locals).

De cara al còmput de l'edificabilitat i l'ocupació s'han tingut en compte les superfícies del quadre municipal indicat en el Pla Parcial PPU-BOL-2.

SUPERFÍCIES (m2)

SÒL PÚBLIC	SEGONS PLA	PROPOSTA	(Ocupació PB) EDIFICABLES
S. ESPAIS LLIURES (VP)	2512.00	~~4049.06~~	
S. E. COMUNITARI (EQ)	1256.00	1274.40	812.72
S. XARXA VIARIA (XV)	4521.00	~~4478.91~~	
TOTAL	8289.00	9802.37	
BARRERA ARBRAT (VP)		915.75	



Modificació puntual del pla parcial urbanístic en sòl urbanitzable delimitat (Sud) d'activitat econòmica PPU-BOL-2 de Bolvir (Girona)

MD 2 Descripció del projecte

MD 2.1 Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits

El projecte descriu la construcció d'una nova nau industrial, pensada per un ús de magatzem i amb els accessos principals en el costat sud, a través del carrer de Les Esqueres. Així mateix, s'incorpora un camí peatonal en el costat est de la parcel·la que dona accés a la parcel·la des del carrer lateral. El perímetre es proposa obert amb diferents zones ajardinades, que ajuden a adaptar la proposta a la topografia existent i delimiten el límit entre el solar i el carrer.

La nau es projecta enganxada al límit nord (límit parcel·les 9 i 10), però restarà separada de la nau veïna, ja que aquesta es projecta separada 5.05m. Donat que el carrer de Les Esqueres és un carrer en pendent, es proposen diferents accessos a la nau, amb rampes de petit pendent, conicidint amb cadascun dels molls proposats. Així mateix, es proposen diferents zones ajardinades, que acompanyen les rampes o accessos i s'adapten a la topografia existent.

Es projecta una nau industrial d'un únic titular separada en 2 sectors. La nau es disposa en 5 crugies de pilars, que coincideixen amb la coberta projectada, amb un conjunt de cobertes a dues aigües.Es preveu sempre una ocupació inferior a 25 persones en cadascun dels sectors.

Com a resultat de la seva implantació en el terreny, la façana nord resta pràcticament soterrada. Les façanes laterals tenen el 50% de la façana soterrada, de manera que la nau queda més exposada en la part sud, allà on es produeix l'accés. Les façanes es revesteixen de pedra en la seva totalitat.

La nau disposa de 4 molls d'accés amb portes de 3.60 x 4.60 metres. L'accés es produeix a través de petites rampes amb pendent inferior al 4%, de manera que no serien considerades com a rampes, tal i com especifica el CTE. La nau incorpora una zona de servei en la façana est amb un bany accessible.

En general, es projecta un volum de 4 façanes, tot i que la façana frontal es presenta en tres plans diferents, adaptant-se a la geometria de la parcel·la. L'edificació es planteja envoltada per zones de vegetació i circulacions de vehicles i vianants, que ubiquen el volum a la part central de la parcel·la complint amb la restricció de 5m en tot el perímetre.





MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes, si s'escau

Planejament vigent	Normes Urbanístiques del Pla d'Ordenació Urbanística Plurimunicipal de La Cerdanya
Qualificació urbanística:	Subzona B_Bolvir (87b. Desenvolupament per activitats econòmiques locals)
Tipus d'ordenació:	Volumetria específica
Separació llindes:	5,00 m
Superfície mínima parcel·la:	885 m^2
Edificabilitat neta màxima:	0,53 m2 st/ m2 sl
Ocupació màxima: planej.)	Les naus podran estar agrupades formant 1 ut constr. (ocupació def en
Densitat màxima:	1 nau i 1 activitat / 885 m^2 parcel·la
Nº de plantes:	PB+1PP (7m)

	Normativa	Projecte
Parcel·la mínima:	**885 m²**	*Segons quadre municipal:* **1.274,40 m² > 885,00 m²** *Segons topogràfic:* **1.278,88 m² > 885,00 m²**
Edificabilitat neta màx.:	0,53 m^2st / m^2sl 0,53 x 1.274,40 = **675,43 m²**	**659,79 m² < 675,43 m²**
Ocupació parcel·la:	*Segons quadre municipal:* **812,72 m²**	**659,79 m² < 812,72 m²**
Nº plantes / Alçada reg.:	PB + 1PP (7m)	PB + 1PP (7m) (<7m: punt més desfavorable: arrencada coberta)

MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional.

Tal com s'ha descrit anteriorment, la nau industrial es divideix 2 sectors amb 2 portes tipus moll cadascun d'ells, a la façana sud (Alçat frontal). Així mateix, s'afegeix 1 porta peatonal en cadascun dels sectors, per facilitar la sortida peatonal a l'exterior i per donar compliment a la normativa d'incendis.

El sector 01 contempla la previsió d'instal·lacions per a un futur bany, i el sector 02 disposa d'una zona de servei amb un bany complet accessible a la façana est. Al voltant de tota la nau es proposen àrees de vegetació, integrant el conjunt industrial al context, i millorant l'adaptació topogràfica de la proposta.

Les naus es composen per elements prefabricats, revestits amb pedra. Per tal de millorar la il·luminació de la nau, es proposen lluernaris continus en la coberta, tipus Sandwich, amb les característiques de resistència al foc definides a l'annex de Protecció contra Incendis.

Respecte a la la protecció contra el foc, es fan les següents consideracions:

- 1 únic titular
- 2 sectors d'incendis, dels quals es considera: RISC MIG o inferior en cadascun dels sectors
- Ocupació inferior a 25 persones per a cada sector

MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes

D'acord a l'aixecament topogràfic, la superfície total de la parcel·la es de **1.278,88 m2.**

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA

La superfície construïda total de la nau és de **659,79 m2.**

SUPERFÍCIES ÚTILS

A continuació es descriuen les superfícies útils de la nau plantejada.

SUP. ÚTILS INTERIORS	SUP. ÚTIL
Sector 01	309.08 m²
Sector 02	291.14 m²
Distribuïdor 01	1.92 m²
Bany 01	5.10 m²
TOTAL SUP. ÚTIL INTERIOR	**607.24 m²**

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

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

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

- Funcionalitat : Utilització: Condicions d'habitabilitat dels habitatges
  Accessibilitat
- Estructural: Estructural
  en cas d'Incendi
  d'Utilització
- Habitabilitat: Salubritat
  Protecció contra el Soroll
  Estalvi d'Energia
  Altres aspectes funcionals dels elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l'edifici

En la Memòria Constructiva es defineixen els sistemes de l'edifici i es concretaran els seus requisits específics i prestacions de les solucions.

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici

MD 3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús

No s'escau. El projecte és una nau industrial amb ús de magatzem.

MD 3.1.2 Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat

L'accessibilitat des de la via pública es produeix per 4 diferents accessos, coincidents amb els 4 molls de la nau. A més s'incorpora 1 accés complementari, al costat est de la parcel·la que permet accedir-hi peatonalment des del carrer lateral. Tots ells tenen una amplada superior a 1.20m.

L'objecte d'aquest annex és definir els requeriments a nivell d'accessibilitat de l'establiment objecte del projecte.

NORMATIVA

La normativa que li és d'aplicació en aquest cas és:

- Decret 209/2023, Codi d'Accessibilitat de Catalunya
- Secció 9 del Document Bàsic de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat del Codi Tècnic de l'Edificació (DB-SUA 9).

CODI D'ACCESSIBILITAT DE CATALUNYA

Objecte

L'objecte d'aquesta especificació és la de definir els requisits que han de reunir els locals per la promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques.

Classificació

Com que l'activitat que ens ocupa és un establiment privat de tipologia industrial, no li és d'aplicació el Decret 209/2023 d'acord amb l'article 59 de dit Decret, on s'indica que edificis d'ús privat diferent de l'habitatge, a les àrees pròpiament industrials, no li és d'aplicació el Decret sinó que se li aplica la reglamentació de seguretat industrial i de seguretat en el treball.

CODI TÈCNIC EDIFICACIÓ DB-SUA 9 ACCESSIBILITAT

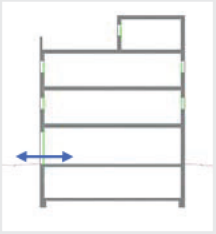
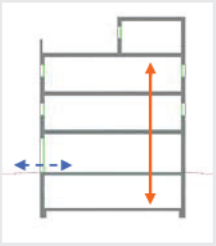
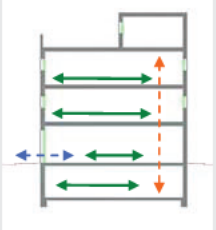
La guia comentada del DB-SUA, edició Juny 2022, s'estableix en el seu apartat àmbit d'aplicació, el següent:

> **Aplicación del DB SUA a edificios de uso industrial**
>
> En prácticamente todos los edificios de uso principal industrial cabe diferenciar entre zonas de actividad propiamente industrial y zonas para otros tipos actividad: oficinas, vestuarios, comedor, descanso, etc.
>
> En las zonas de actividad no industrial de los edificios industriales se deben aplicar las condiciones que se establecen en este DB para dichas zonas. En cambio, en las zonas de actividad industrial se debe aplicar la reglamentación de seguridad industrial y de seguridad en el trabajo.

En aquest sentit, el RD 486/1997 indica la necessitat de disposar d'un servei higiènic com a mínim, i d'acord amb la guia comentada del DB-SUA9, es preveu que aquuest sigui accessible donat que es disposa de més de 100m2.

> **Aseo accesible en centros de trabajo pequeños**
>
> Dado que incluso en centros de trabajo muy pequeños y con pocos trabajadores (incluso con solamente uno) el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, exige al menos un aseo, se puede considerar que no es exigible que dicho aseo sea accesible siempre que la superficie útil de la zona de *uso privado* de uso exclusivo de los trabajadores del centro de trabajo no exceda de 100 m^2, que el número de trabajadores no exceda de 10 (para el cálculo del número de trabajadores puede utilizarse el cálculo de la ocupación de las zonas de uso privado de uso exclusivo de los trabajadores según la tabla 2.1 del DB SI3) y que el aseo sea de uso exclusivo por los trabajadores.

A continuació s'adjunta fitxa justificativa.

	D. 135/1995 Codi d'accessibilitat	CTE DB SUA: SUA-9 Accessibilitat
ACCESSIBILITAT EXTERIOR  Comunicació de l'edificació amb: - via pública - zones comunes ext, elements annexos.	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☐ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** ☐ * edificis ≥ PB + 2PP * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor → **Itinerari adaptat** ☐ * edificis amb habitatges adaptats	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** per a **tots els edificis** ☑ (s'exclouen els habitatges unifamiliars aïllats i adossats sense elements comuns)
ACCESSIBILITAT VERTICAL Mobilitat entre plantes (**necessitat d'ascensor** o previsió del mateix)  Comunicació de les entitats amb: - planta accés (via pública) - espais, instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** ☐ * segons ús de l'edifici → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** ☐ → **Itinerari practicable:** * edificis ≥ PB + 2PP que no disposin d'ascensor * edificis amb obligatorietat de col·locació d'ascensor * aparcaments > 40places	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** amb **ascensor accessible** o rampa accessible, en els següents supòsits: ☐ * edificis > PB + 2PP * edificis / establiments amb Su > 200 m^2 (exclosa planta accés) * plantes amb zones d'ús públic amb Su > 100 m^2 * plantes amb elements accessibles
ACCESSIBILITAT HORITZONTAL Mobilitat **en una mateixa planta**  Comunicació punt d' accés a la planta amb: - les entitats o espais - instal·lacions i dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** **Edificis o establiments d'ús públic:** → **Itinerari adaptat o practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☐ * elements adaptats → taula d'usos públics **Edificis o establiments d'ús privat:** → **Itinerari practicable** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☐ * entitats o espais * dependències d'ús comunitari	**EDIFICIS D'ÚS NO HABITATGE** → **Itinerari accessible** que comuniqui el punt d'accés de la planta amb: ☑ * zones d'ús públic * origen d'evacuació de les zones d'ús privat * tots els elements accessibles

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☐	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995) ☐
PARÀMETRES GENERALS	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció**: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un Ø1,20 m - **Espai lliure de gir** a cada planta on es pugui inscriure un cercle de Ø1,50m. - **Paviment:** és no lliscant ☐	- **Amplada:** ≥ 1,20 m ☑ S'admet estretaments puntuals: A ≥ 1,00m per a longitud ≤0,50m i separat 0,65m de canvis direcció /forats de pas - **Alçada:** ≥ 2,20 m en general (2,10m per a ús restringit) ☑ - **Canvis de direcció:** no es contempla (amplada pas 1,20 m) - **Espai de gir:** Ø ≥ 1,50 m (lliure d'obstacles) ☑ * al vestíbul d'entrada (o portal), * al fons de passadissos de >10m, * davant ascensors accessibles o espai per a previsió - **Paviment:** grau de lliscament segons ús i ubicació (SUA-1) ☑ * no conté elements ni peces soltes (graves i sorres) pelfuts-moquetes: encastats o fixats al terra * sols resistents a la deformació (permeten circulació i arrastrada d'elements pesats, cadires roda, etc, - **Pendent:** ≤ 4% (longitudinal) ☑ ≤ 2% (transversal) - **Senyalització dels itineraris accessibles:** **mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA i fletxes direccionals,** si es fa necessari en edificis d'ús privat quan hi hagi varis recorreguts alternatius. ☐ sempre en edificis d'ús públic **amb bandes de senyalització visuals i tàctil** ☐ sempre en edificis d'ús públic per a l'itinerari accessible que comunica la via pública amb els punts d'atenció o "crida" accessibles. (característiques segons SUA-9 2.2)	- **Amplada:** ≥ 0,90 m - **Alçada:** ≥ 2,10 m, lliure d'obstacles en tot el seu recorregut - **Canvis de direcció**: l'amplada de pas ha de permetre inscriure un cercle de Ø 1,20 m.
PORTES garantiran	- **Amplada:** ≥ 0,80 m les portes de 2 o més fulles, una d'elles serà ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**: a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un Ø**1,50** m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta). S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca. - **Portes de vidre:** ☐ * tindran un sòcol inferior ≥ 0,30m d'alçada, llevat de que el vidre sigui de seguretat. * visualment tindran una franja horitzontal d'amplada ≥ 0,05 m, a 1,50 m d'alçada i amb marcat contrast de color.	- **Amplada:** ≥ 0,80 m (mesurada en el marc i aportada per 1 fulla) (en posició de màx. obertura → amplada lliure de pas reduït el gruix de la fulla ≥ 0,78 m) ☑ - **Alçada:** ≥ 2,00 m ☑ - **Espai de gir:** a les dues bandes d'una porta hi ha un espai horitzontal Ø1,20 m. (sense ser escombrat per l'obertura de la porta) ☑ - **Mecanismes d'obertura i tancament:** ☑ * altura de col·locació : 0,80m ÷ 1,20m * funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola ma, o bé són automàtics * distància del mecanisme d'obertura a cantonada ≥0,30m - **Portes de vidre:** ☑ * classificació a impacte, com a mínim, (3 - B/C - 3) * si no disposen d'elements que permetin la seva identificació (portes, marcs) es senyalitzaran segons apartat 1.4 (DB SUA-2)	- **Amplada:** ≥ 0,80 m - **Alçada:** ≥ 2,00 m - **Espai lliure de gir**, a les dues bandes d'una porta es pot inscriure un cercle de Ø **1,20** m, sense ser escombrat per l'obertura de la porta . (S'exceptua a l'interior de la cabina de l'ascensor) - **Manetes:** s'accionen mitjançant mecanismes de pressió o palanca.
GRAONS	- No hi ha d'haver cap escala ni graó aïllat. - **Accés a l'edifici:** S'admet un desnivell **≤ 2 cm** que s'arrodonirà o s'aixamfranarà el cantell a un màxim de 45º.	- No s'admeten graons ☑	- No inclou cap tram d'escala. - A les dues bandes d'un graó hi ha un espai lliure pla amb una fondària mínima de 1,20 m. L'alçada d'aquest graó és **≤ 14 cm**. - **Accés a l'edifici:** En els **edificis amb obligatorietat d'instal·lació d'ascensor**, només s'admet l'existència d'un graó, d'alçada **≤ 12cm**, a l'entrada de l'edifici.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☐	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995) ☐
RAMPES			
- Pendents	- **longitudinal:** ≤ 12% trams < 3m de llargada ≤ 10% trams entre 3 i 10m de llargada ≤ 8% trams > 10m de llargada - **transversal:** S'admet ≤ 2% en rampes exteriors	- **longitudinal:** ≤ 10% trams < 3m de llargada ≤ 8% trams < 6m de llargada 4< p ≤ 6% trams < 9m de llargada - **transversal:** ≤ 2% ☑	- **longitudinal:** ≤ 12% per a trams ≤ 10 m de llargada - **transversal:** s'admet ≤ 2% en rampes exteriors
- Trams:	- La **llargada** de cada tram és ≤ 20 m. - En la **unió de trams** de diferent pendent es col·loquen replans intermedis. - A **l'inici i al final de cada tram** de rampa hi ha un replà de 1,50 m de llargada mínima. ☐	- **llargada** màxima tram ≤ 9 m. - **amplada** ≥ 1,20m - rectes o amb radi de curvatura ≥ 30m - a **l'inici i al final de cada tram** hi ha una superfície horitzontal ≥ 1,20m de long. en la direcció de la rampa ☑	- En els **dos extrems d'una rampa** hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m.
- Replans:	- Els **replans intermedis** tindran una llargada mínima de 1,50 m en la direcció de circulació.	- entre **trams d'una mateixa direcció**: amplada ≥ la de la rampa, longitud ≥ 1,50 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de la rampa no es reduirà - els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a > 1,50m de l'arrencada d'un tram ☑	(als dos extrems d'una rampa hi ha un espai lliure amb una fondària de 1,20 m)
- Barreres protecció, Passamans i Elements protectors:	- **Baranes:** a **ambdós costats** - **Passamans:** situats a una **alçada** entre 0,90 i 0,95m amb disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals. - **Element de protecció lateral**: es disposa longitudinalment amb una alçària ≥ 10 cm per sobre del terra (evitar la sortida accidental de rodes i bastons)	- **Barrera protecció**: desnivell > 0,55m - **Passamans**: per a rampes amb: p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm. * continus i als dos costats a una altura entre 0,90m - 1,10m, i * un altre a una altura entre 0,65 - 0,75m * trams de rampa de l > 3m → prolongació horitzontal dels passamans > 0,30m en els extrems * seran continus, ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interfereix el pas continu de la ma - **Elements de protecció lateral**: per als costats oberts de les rampes amb p ≥ 6% i desnivell > 18,5cm i amb una alçària ≥ 10 cm ☑	- **Passamà:** com a mínim **a un costat** - El **passamà** està situat a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

Itineraris

	ADAPTAT (D.135/1995) ☐	ACCESSIBLE (DB SUA) ☑	PRACTICABLE (D.135/1995)
ASCENSOR	**- Dimensions cabina** ☐ - sentit d'accés ≥ 1,40 m - sentit perpendicular ≥ 1,10 m	**- Dimensions cabina:** ☑ **- Su ≤ 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,00 x 1,25m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m **- Su > 1000m²** (exclosa planta accés) *1 porta o 2 enfrontades → 1,10 x 1,40m *2 portes en angle → 1,40 x 1,40m	**- Dimensions cabina:** - sentit d'accés ≥ 1,20 m - sentit perpendicular ≥ 0,90 m - superfície ≥ 1,20 m2
	- Portes - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** són automàtiques - **amplada**: ≥ 0,80 m. - davant de les portes es pot inscriure un Ø1,50 m.	**- Paràmetres generals:** ☑ Compleix la norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	**- Portes:** - **de la cabina:** són automàtiques - **del recinte:** podes ser automàtiques o manuals - **amplada**: ≥ 0,80 m. - davant de les portes es pot inscriure un Ø1,20 m sense ser escombrat per l'obertura de la porta
	- Botoneres: - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra. - Han de tenir la numeració en Braille o en relleu.	**- Botoneres:** ☑ **- Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	**- Botoneres:** - **Alçada de col·locació**: entre 1,00 i 1,40 m respecte al terra
	- Passamans: - La cabina en disposa a una **alçada** entre 0,90 i 0,95 m. - Han de tenir un **disseny** anatòmic (permet adaptar la ma) amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.	**- Passamans:** ☑ **- Segons** norma UNE EN 81-70:2004 "*Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad*".	
	- Senyalització: - Indicació del nombre de cada planta amb número en alt relleu (dimensió ≥10 x 10 cm) i col·locat a una alçada d'1,40m des del terra (al costat de la porta de l'ascensor)	**- Senyalització:** ☑ - mitjançant símbol internacional d'accessibilitat, SIA - indicació del nombre de la planta en Braille i aràbic en alt relleu col·locat a una alçada entre 0,80m i 1,20m (brancal dret en el sentit de sortida de la cabina)	

Escales. Configuració

	D'ÚS PÚBLIC (Adaptades) (D. 135/1995) ☐		D'ÚS PÚBLIC (DB SUA-1) ☐	
ESCALES	**- Amplada**	**≥ 1,00 m**	**- Amplada**	- en funció de l'ús i del nombre de persones, taula 4.1 SUA-1 ☐ - **≥ 1,00m si comunica amb una zona accessible**
	- Altura de pas	**≥ 2,10 m**	**- Altura de pas**	**≥ 2,20 m** ☐
	- Graons:	- frontal F ≤ 0,16m ☐ - estesa, E ≥ 0,30m (si la projecció en planta no és recta, l'estesa, E ≥ 0,30m a 0,40m de la part interior) - l'estesa no presenta discontinuïtats quan s'uneix amb l'alçària (no tenen ressalts)	**- Graons:**	- frontal 0,13 ≤ F ≤ 0,175m ☐ - estesa, E ≥ 0,28m - 0,54m ≤ 2F +E ≤ 0,70m (al llarg de tota l'escala) - la mesura de l'estesa no inclou la projecció vertical de l'estesa del graó superior - els graons no tenen ressalts (bocel) - graons amb frontal , vertical o formant un angle ≤ 15º amb la vertical, (per a edificis sense itinerari accessible alternatiu)
	- Trams:	- nombre de graons seguits ≤ 12.	**- Trams:**	- salvarà una altura ≤ 2,25m ☐ - podran ser rectes, corbats o mixtes (veure apartat 4.2.2 SUA-1, els usos pels quals només són rectes) - entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala tots els graons tindran el mateix frontal - entre dos trams consecutius de plantes diferents el frontal podrà variar com a màxim ±10mm - tots els graons dels trams rectes tindran la mateixa estesa
	- Replans:	- Els **replans intermedis** tindran una llargada ≥ 1,20 m. ☐	**- Replans:**	- entre **trams d'una mateixa direcció**: ☐ amplada ≥ la de l'escala longitud ≥ 1,00 m (mesurada a l'eix) - entre **trams amb canvi de direcció**: l'amplada de l'escala no es reduirà - els passadissos d'amplada < 1,20m i les portes es situen a ≥ 0,40m de l'arrencada d'un tram - **replans de planta**: * senyalització visual i tàctil amb franja de paviment en l'arrencada dels trams. (0,80m de longitud en el sentit de la marxa; amplada la de l'itinerari i gravat direccional perpendicular a l'eix de l'escala) * portes i passadissos d'amplada < 1,20m, es situen a 0,40m del primer graó d'un tram.
	- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:	- **Passamans:** a **ambdós costats** a una altura entre 0,90 i 0,95m ☐ * disseny anatòmic (permet adaptar la ma) i amb una **secció** igual o equivalent a la d'un tub rodó de ∅ entre 3 i 5 cm, separat ≥ 4 cm dels paraments verticals.	**- Barreres de protecció, Passamans i Elements protectors:**	- col·locació 1 costat ☐ escales amb desnivell > 0,55m i amplada ≤ 1,20m - col·locació 2 costat escales amb desnivell > 0,55m i amplada > 1,20m - passamà intermedi: trams amplada > 4m - altura de col·locació → 0,90m ÷ 1,10m - seran ferms i es podran agafar fàcilment, separats del parament ≥ 0,04m i el sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la ma.

DECRET 135/1995 "Codi d'accessibilitat" i CTE DB SUA "Seguretat d'utilització i accessibilitat" juliol de 2010 Oficina Consultora Tècnica. COAC

MD 3.2 Seguretat estructural

La proposta planteja una nau suportada per pilars de formigó armat de secció rectangular. Es plantegen 2 sectors diferenciats. La nau està formada per 5 crugies de pilars de 6.70m, cadascuna de les quals té una coberta a dues aigües. Els pilars estan col·locats amb una distància entre eixos de 7.70m.

Veure annex *ME Memòria Estructura* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi

Les condicions de seguretat en cas d'incendi de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques SI del CTE. Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, DB SI.

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

MD 3.4 Seguretat d'utilització

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

Aquestes exigències se satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat DB SUA, així com, El D. 135/1995 *"Codi d'Accessibilitat de Catalunya".*

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA als quals es dóna resposta des del disseny de l'edifici.

CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC DE CAIGUDES

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

CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC D'IMPACTE O D'ATRAPAMENT

A totes les zones de l'edifici es contemplen els elements fixes i practicables susceptibles de produir impactes i aquells elements fràgils susceptibles de rebre'ls, els quals garantiran el nivell de risc d'impacte que els hi és d'aplicació i que es detallaran a l'apartat MC3 *Sistemes envolvent i d'acabats exteriors* i MC4 *Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors*. També es considera, la protecció a enganxades amb elements d'obertures i tancaments automàtics.

CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC D'IMMOBILITZACIÓ

Els diferents banys tenen portes amb sistemes de desbloqueig des de l'exterior.

CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA

Es fixen els nivells mínims d'il·luminació per als espais que configuren les zones comunes de circulació, tant interior com exterior i els valors s'especificaran a l'apartat MC 6.10. *Subministrament elèctric i instal·lacions d'il·luminació.*

CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT

Totes les zones de circulació de vehicles i aparcament disposen d'espai d'accés i espera en la seva incorporació a l'exterior a les condicions de seguretat fixades.

CONDICIONS PER LIMITAR EL RICSC CAUSAT PER L'ACCIÓ DEL LLAMP

Sí es preveu disposar d'instal·lació al llamp ja que un cop avaluada la necessitat de disposar-ne i calculat el nivell d'eficiència de la instal·lació, està dins dels marges on la instal·lació és necessària, tot i no ser obligatòria.

A continuació s'adjunta la fitxa justificativa.

CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat *MD 3.1.2 d'aquesta Memòria. (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat)*.

Ref. del projecte NAU INDUSTRIAL BOLVIR (PARCEL·LA 16 (EQ))

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**		**Ne** =0,022225	**Na** =0,011000
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na**	✓		
	* Edificis amb **altura > 43m**			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

▸ N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**	**Bolvir**	
	N_g impactes / any km² :	6,00	**6,00**
▸ A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		**3.704,24** m²
▸ C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →	$C_1 = 0,50$	
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →	$C_1 = 0,75$	
	* edifici aïllat →	$C_1 = 1,00$	✓
	* edifici situat a dalt d'un turó →	$C_1 = 2,00$	

▪ $N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$ = 6,00 x 3.704,24 x 1,00 x 10^{-6} → N_e = **0,022225** impactes /any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

▸ C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**

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

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

▪ $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{1,00 \times 1,00 \times 0,50 \times 1,00} 10^{-3}$ → N_a = **0,011000**

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

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP	▪ **EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E**		$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,011000}{0,022225}$	**E ≥ 0,51**
	▪ **NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ** segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E. El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.	4	**0 ≤ E < 0,80**	✓ → la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
		3	**0,80 ≤ E < 0,95**	
		2	**0,95 ≤ E < 0,98**	
		1	**E ≥ 0,98**	
			* Edificis amb **altura > 43m**	→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
			* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.	

L'edifici Sí **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

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

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Rosa Maria Viñeta Alarcón / col. 67830 / 17-4-2024

MD 3.5 Salubritat

La nau projectada dóna resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS), garantint la protecció contra la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

MD 3.5.1 Protecció contra la humitat

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS1 de protecció contra la humitat, d'acord al document bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació,

A continuació s'adjunta la fitxa justificativa del compliment del DB HS1.

Ref. del projecte: NAU INDUSTRIAL BOLVIR (P. 16)

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

HS 1 PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT

Exigències bàsiques HS 1: Protecció enfront la humitat *(art.13.1 Part I CTE)*

"Es limitarà el risc previsible de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis i en els seus tancaments com a conseqüència de l'aigua provinent de precipitacions atmosfèriques, d'escorrentius, del terreny o de condensacions, disposant de mitjans que impedeixin la seva penetració o, si s'escau, permetin la seva evacuació sense la producció de danys."

MURS

Coeficient de permeabilitat del terreny (1) K_s (cm/s)	$\geq 10^{-2}$		$10^{-5}<K_s<10^{-2}$		$\leq 10^{-5}$	✓	**Grau d'impermeabilitat** (3)	1
Presència d'aigua (2) Taula 2	Alta		Mitja		Baixa	✓		

TERRES

Coeficient de permeabilitat del terreny (1) K_s (cm/s)			$> 10^{-5}$		$\leq 10^{-5}$	✓	**Grau d'impermeabilitat** (4)	1
Presència d'aigua (2) Taula 2	Alta		Mitja		Baixa	✓		

FAÇANES

Zona Pluviomètrica (5) Taula 5		II	✓	III		IV		V		**Grau d'impermeabilitat** (7) 4
Zona eòlica							Tot Catalunya és zona eòlica C		✓	
Altura de coronació de la façana sobre el terreny (m)	≤ 15	✓				16-40		41-100		
Classe d'entorn (6) Taula 6						E0		E1	✓	

COBERTES

Les condicions de les solucions constructives disposaran dels elements relacionats a l'apartat 2.4.2 del DB HS 1	✓

Els punts singulars dels murs, terres, façanes i cobertes es resoldran d'acord a les condicions dels apartats 2.1.3, 2.2.3, 2.3.3, 2.4.4 del DB HS 1 respectivament.	✓

MD 3.5.2 Recollida i evacuació de residus

Es garanteixen els paràmetres que determina el DB HS 2, així com les especificacions del Decret de criteris ambiental i d'Ecoeficiència als edificis, i l'ordenança municipal.

El sistema municipal de recollida d'escombraries és mitjançant contenidors de carrer i per tant es preveu un espai d'emmagatzematge immediat dins la nau.

Tot seguit s'adjunta la fitxa justificativa del compliment del DB HS2

Ref. del projecte: NAU INDUSTRIAL BOLVIR (P. 16)

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

HS 2 RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS

Per al dimensionament i ubicació dels elements veure fitxa DB HS 2

Exigències bàsiques HS 2: Recollida i evacuació de residus *(art.13.2 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats en ells d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen dels esmentats residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió."

Edificis d'habitatges	**Espais comuns de l'edifici**			**Interior de l'habitatge**	
	En funció del sistema de recollida municipal →	**Previsió de magatzem o espai de reserva**		**Espai d'emmagatzematge immediat**	
	Porta a porta	L'edifici disposa d'un magatzem de contenidors		Els habitatges disposen en el seu interior d'espais per emmagatzemar les cinc fraccions dels residus ordinaris.	
	Contenidors de la brossa al carrer	L'edifici té un espai de reserva			
Edificis d'altres usos	S'aporta estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts en el DB HS 2				

MD 3.5.3 Qualitat de l'aire interior

En tractar-se d'una nau industrial, el Document Bàsic HS 3 del CTE no seria d'aplicació.

En tot cas, en quant a ventilació, s'aplicaria el RITE a les cambres higièniques de la nau, per la qual cosa es farà sortir un tub de 125mm de diàmetre fins a la coberta, per fer l'extracció.

MD 3.5.4 Subministrament d'aigua

La nau disposarà dels mitjans adequats per al subministrament d'aigua apta per a consum humà. D'acord amb el que estableix el Document Bàsic HS 4 del CTE. Es preveu la connexió a xarxa urbana de subministrament d'aigua per al consum dAFS i ACS de la nau.

Tot seguit s'adjunta la fitxa justificativa del compliment del DB HS4.

Ref. del projecte: NAU INDUSTRIAL BOLVIR (P. 16)

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

HS 4 SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

Exigències bàsiques HS 4 Subministrament d'aigua *(art.13.4 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran de mitjans adequats per subministrar a l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible, aportant cabals suficient per al seu funcionament, sense alteració de les propietats d'aptitud per al consum i impedint els possibles retorns que puguin contaminar la xarxa, incorporant mitjans que permetin l'estalvi i el control del cabal de l'aigua.

Els equips de producció d'aigua calenta dotats de sistemes d'acumulació i els punts terminals d'utilització tindran unes característiques tal que evitin el desenvolupament de gèrmens patògens."

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	**Qualitat de l'aigua**		→ L'aigua de la instal·lació complirà els paràmetres de la legislació vigent per a aigua de consum humà. → Els **materials** de la instal·lació garantiran la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació. → El **disseny** de la instal·lació de subministrament d'aigua evitarà el desenvolupament de gèrmens patògens.	✓
	Protecció contra retorns	**Sistemes antiretorn:**	→ Se'n disposaran per tal d' evitar la inversió del sentit del flux de l'aigua	✓
		S'establiran discontinuïtats entre:	→ Instal·lacions de subministrament d'aigua i altres instal·lacions d'aigua amb diferent origen que no sigui la xarxa pública → Instal·lacions de subministrament d'aigua i instal·lacions d'evacuació → Instal·lacions de subministrament d'aigua i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació	
		Buidat de la xarxa:	→ Qualsevol tram de la xarxa s'ha de poder buidar pel que els sistemes antiretorn es combinaran amb les claus de buidat	
	Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	**Cabals instantanis mínims:**	**Aigua Freda** **q ≥ 0,04l/s** → urinaris amb cisterna **q ≥ 0,05l/s** → "pileta" de rentamans **q ≥ 0,10l/s** → rentamans, bidet, inodor **q ≥ 0,15l/s** → urinaris temporitzat, rentavaixelles, aixeta aïllada **q ≥ 0,20l/s** → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta garatge, abocador **q ≥ 0,25l/s** → rentavaixelles industrial (20 serveis) **q ≥ 0,30l/s** → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica **q ≥ 0,60l/s** → rentadora industrial (8kg) **Aigua Calenta** (ACS) **q ≥ 0,03l/s** → "pileta de rentamans **q ≥ 0,065l/s** → rentamans, bidet **q ≥ 0,10l/s** → dutxa, aigüera i rentadora domèstica, safareig, aixeta aïllada **q ≥ 0,15l/s** → banyera < 1,40m rentadora domèstica **q ≥ 0,20l/s** → banyera ≥ 1,40m, aigüera no domèstica, rentavaixelles industrial (20 serveis) **q ≥ 0,40l/s** → rentadora industrial (8kg)	✓
		Pressió:	→ **Pressió mínima**: Aixetes, en general → **P ≥ 100kPa** Escalfadors i fluxors → **P ≥ 150kPa** → **Pressió màxima**: Qualsevol punt de consum → **P ≤ 500kPa**	
		Temperatura d'ACS:	→ Estarà compresa entre **50ºC i 65ºC** (No és d'aplicació a les instal·lacions d'ús exclusiu habitatge)	
	Manteniment	**Dimensions dels locals**	→ Els locals on s'instal·lin equips i elements de la instal·lació que requereixin manteniment tindran les dimensions adequades per poder realitzar-lo correctament. (No és d'aplicació als habitatges unifamiliars aïllats o adossats)	✓
		Accessibilitat de la instal·lació	→ Per tal de garantir el manteniment i reparació de la instal·lació, les canonades estaran a la vista, s'ubicaran en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran d'arquetes o registres. (Si es possible també s'aplicarà a les instal·lacions particulars)	
SENYALITZACIÓ	**Aigua no apta per al consum**	**Identificació**	→ Es senyalitzaran de forma fàcil i inequívoca les canonades, els punts terminals i les aixetes de les instal·lacions que subministrin aigua no apta per al consum.	✓
ESTALVI D'AIGUA	**Paràmetres a considerar**	**Comptatge**	→ Cal disposar d'un comptador d'aigua freda i d'aigua calenta per a cada unitat de consum individualitzable.	✓
		Xarxa de retorn d'ACS	→ La instal·lació d'ACS disposarà d'una xarxa de retorn quan des del punt de producció fins al punt de consum més allunyat la longitud de la canonada sigui > 15m	✓
		Dispositius d'estalvi d'aigua	→ A les cambres humides dels edificis o zones de pública concurrència les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors en disposaran.	✓

MD 3.5.5 Evacuació d'aigües

La nau disposarà dels mitjans adequats per a l'evacuació de les aigües residuals generades al seu interior, així com de les aigües pluvials, d'acord amb allò que estableix el Document Bàsic HS 5 del Codi Tècnic de l'Edificació.

Es preveu un sistema separatiu per a la recollida d'aigües de la nau, amb connexió a xarxa urbana de clavegueram per a les aigües residuals i les aigües pluvials aniran directament al solar.

Tot seguit s'adjunta la fitxa justificativa del compliment del DB HS5

Ref. del projecte: NAU INDUSTRIAL BOLVIR (P. 16)

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

HS 5 EVACUACIÓ D'AIGÜES

Exigències bàsiques HS 5 Evacuació d'aigües *(art.13.5 Part I CTE)*

"Els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius".

PROPIETATS DE LA INSTAL·LACIÓ	**Objecte**	→ La instal·lació evacuarà únicament les aigües residuals i pluvials, no podent-se utilitzar per a l'evacuació d'altre tipus de residus. → S'evitarà el pas d'aires mefítics als locals ocupats mitjançant la utilització de tancaments hidràulics.	✓
	Ventilació	→ Es disposarà de sistema de ventilació que permeti l'evacuació dels gasos mefítics i garanteixi el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.	✓
	Traçat	→ El traçat de les canonades serà el més senzill possible, amb distàncies i pendents que facilitin l'evacuació dels residus i seran autonetejables. S'evitarà la retenció d'aigües en el seu interior.	✓
	Dimensionat	→ Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.	✓
	Manteniment	→ Les xarxes de canonades es dissenyaran de forma que siguin accessibles per al seu manteniment i reparació, per a la qual cosa han de disposar-se a la vista o allotjades en forats o "patinets" registrables, o bé disposaran arquetes o registres.	✓

MD 3.5.6 Protecció contra l'exposició al radó

El municipi de Bolvir està inclòs a la zona 1 de l'apèndix B del DB HS 6. No obstant, donat que el projecte és una nau industrial i no és un espai habitable, el requeriment de protecció contra l'exposició al radó no és aplicable.

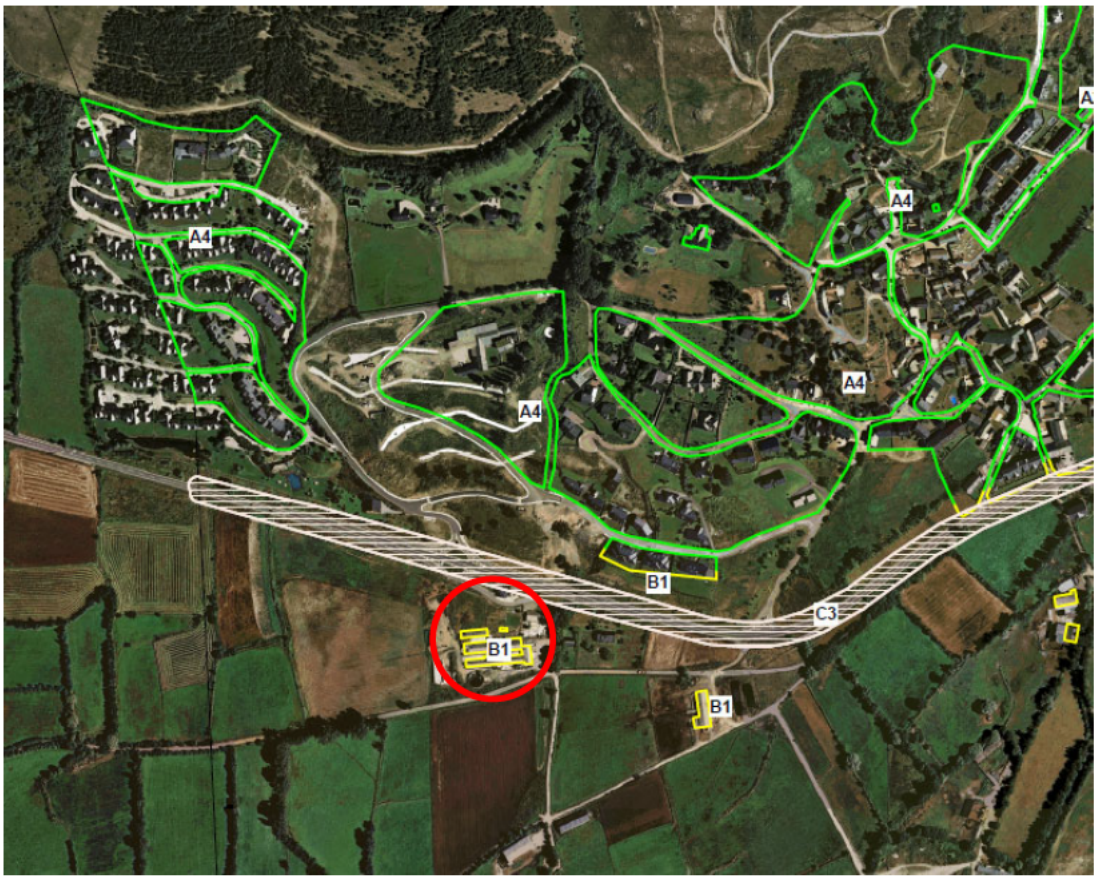
MD 3.6 Protecció contra el soroll

Es complimenta l'exigència de protecció enfront del soroll mitjançant el procediment de l'opció simplificada que estableix el Document Bàsic HR del CTE.

Condicionants de l'entorn

Els tancaments en contacte amb l'exterior es dissenyaran d'acord al DB HR per tal de garantir l'aïllament a soroll exterior corresponent als valors de l'índex de soroll dia L_d, que es defineixen a continuació:

- D'acord amb el mapa de capacitat acústica de Bolvir, la zona es classifica com a B1 (Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents)



- En aplicació de l'Ordenança Municipal Reguladora del Soroll i les Vibracions de Bolvir, els valors límits d'immissió a la zona B1 és de 65 dB(A) en horari diürn i nit i 55 db(A) en horari nocturn.

OBJECTIUS DE QUALITAT ACÚSTICA		Valors límit d'immissió en dB(A)		
		$L_{d\,(7h-21h)}$	$L_{e\,(21h-23h)}$	$L_{n\,(23h-7h)}$
ZONA DE SENSIBILITAT AC ÚSTICA ALTA (A)	Nova zona urbanitzada / urbanitzable			
(A1)	Espais d'interès natural, altres i zona ZEPQUA	-	-	-
(A2)	Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3)	Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4)	Predomini del sòl d'us residencial	60	60	50
ZONA DE SENSIBILITAT AC ÚSTICA MODERADA (B)	Nova zona urbanitzada / urbanitzable			
(B1)	Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2)	Predomini del sòl dús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3)	Arees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
ZONA DE SENSIBILITAT AC ÚSTICA BAIXA (C)	Nova zona urbanitzada / urbanitzable			
(C1)	Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2)	Predomini del sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3)	Àrees del territori afectades per sistemes generals d'infraestructures de transport o altres equipaments públics	-	-	-

Zona de soroll

Zona ZARE

-Valors d'atenció: en les zones urbanitzades existents i pels usos del sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), i per habitatges existents en medi rural (A3), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A).

-Nova zona urbanitzada /urbanitzable: es considera desenvolupada després de l'entrada en vigor del Decret 176/2009 (10 de novembre de 2009).

D'acord amb el mapa de capacitat acústica i el Document HR del CTE es caracteritza el nivell de soroll 60< Ld ≤65 dB(A). El Document HR del CTE parla dels tancaments de zones habitables, per la qual cosa, en aquest cas, no seria d'aplicació.

L_d dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario(1), docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

(1) En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.

El projecte no contempla un ús específic, simplement emmagatzematge, per la qual cosa, no es considera necessari justificar el soroll de l'activitat. En qualsevol cas, es tindran en compte les exigències d'aïllament acústic requerides per als diferents elements constructius: tancaments en contacte amb l'exterior (façanes i coberta de la nau).

MD 3.7 Estalvi d'energia

Les característiques de la nau projectada suposen el compliment de les exigències bàsiques d'estalvi d'energia (HE) garantint la limitació del consum i de la demanda energètica, tal i com es justifica a continuació.

MD 3.7.1 Limitació del consum energètic (HE-0)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial de baixa demanda energètica (amb ús magatzem), no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-0 del CTE*: Limitació del consum energètic*.

MD 3.7.2 Control de la demanda energètica (HE-1)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial de baixa demanda energètica (amb ús magatzem), no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-1 del CTE: *Limitació de la demanda energètica.*

MD 3.7.3 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (HE-2)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial de baixa demanda energètica (amb ús magatzem), no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-2 del CTE, que regula regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips, donant compliment al Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en el Edificis (RITE).

MD 3.7.4 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació (HE-3)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial (amb ús magatzem), no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-3 del CTE: *Condicions de les instal·lacions d'il·luminació.*

MD 3.7.5 Contribució mínima d'energía renovable per a la producció d'aigua calenta sanitària (HE-4)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial de nova construcció (amb ús magatzem) i té una demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) inferior a 100 l/d, no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-4 del CTE: *Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària.*

MD 3.7.6 Contribució mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables (HE-5)

Donat que l'edifici projectat és un edifici industrial de nova construcció (amb ús magatzem) i té una superfície construïda inferior als 1.000 m^2, no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-5 del CTE: *Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables.*

MD 3.7.7 Dotacions mínimes per la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics (HE-6)

Donat que l'edifici té un ús diferent del residencial privat i el número de places d'aparcament és inferior a 10 places, no es requereix el compliment de l'exigència bàsica HE-6 del CTE: *Dotacions mínimes per la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics.*

En aquest cas, la normativa municipal (Art 362. Pla d'Ordenació Urbanística Plurimunicipal de La Cerdanya) estableix com a previsió mínima de places d'aparcament per a edificis industrials, 1 plaça per cada 100m2 o fracció construïda. Donat que la superfície construïda és de 659,79 m^2, el mínim requerit serien 6 places, inferior a les 10 establertes per la justificació del CTE.

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

Accés als serveis de telecomunicacions

En tractar-se d'una nau industrial sense divisió horitzontal o vertical, no és obligatori cap projecte d'infraestructura de telecomunicacions.

Veure de manera complementària l'annex MI Memòria instal·lacions en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Dades generals de les instal·lacions elèctriques: REBT

El subministrament d'energia elèctrica serà en baixa tensió (3x230/400V) de corrent alterna a la freqüència normalitzada de 50Hz. Es disposarà d'un subministrament, definit segons l'article 10 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió com a subministrament normal dut a terme per l'Empresa Distribuïdora de la zona, per una potència mínima prevista de 125W per metre quadrat i planta, amb un mínim de 10.350W a 230v i coeficient de simultaneïtat 1, segons l'apartat 4.2 de la ITC-BT-10 del Real Decret 842/2002 i posteriors modificacions i correccions.

Veure de manera complementària l'annex MI Memòria instal·lacions en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Ecoeficiència

Donat que l'edifici no té un ús residencial, administratiu, docent sanitari o esportiu, sinó industrial, no és d'aplicació el Decret 21/2006 de la Generalitat de Catalunya, relativa a l'aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus.

MC MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

Preexistències, feines prèvies, edificacions veïnes.

El solar on s'ubica la nau projectada no presenta cap edificació, es troba buit. Es realitzaran els treballs previs necessaris per adequar el terreny i permetre una bona execució de les obres.

MC 1 Sustentació de l'edifici

Fonaments i contenció de terres

Veure *ME Memòria Estructura* en l'apartat *VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS*

MC 2 Sustentació de l'edifici

La proposta planteja una nau suportada per pilars de formigó armat de secció rectangular. Es plantegen 2 sectors diferenciats. La nau està formada per 5 crugies de pilars de 6.70m, cadascuna de les quals té una coberta a dues aigües. Els pilars estan col·locats amb una distància entre eixos de 7.70m.

Veure annex *ME Memòria Estructura* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

MC 3 Sistemes de l'envolupant i d'acabats exteriors

A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de l'envolvent exterior o de la compartimentació interior agrupats segons la següent classificació:

3.1 Terres en contacte amb el terreny
3.2 Murs en contacte amb el terreny
3.3 Façanes
3.4 Coberta
3.5 Terres en contacte amb l'exterior
3.6 Mitgeres
3.7 Elements de protecció

MC 3.1. Terres en contacte amb el terreny

La solera de l'edifici serà armada i estarà situada sobre un emmacat de graves.

- Emmacat de graves (20cm)
- Solera de formigó (20cm)

MC 3.2. Façanes

Les façanes garantiran un grau d'impermeabilitat ≥ 4, donat que el projecte es troba en:
- Zona pluviomètrica II (Cerdanya)
- Zona eòlica C (Catalunya)
- Altura de coronació de la façana sobre el terreny < 15m
- Classe d'entorn: E1 (Zona urbana, industrial o forestal)

Façana amb acabat pedra

Les façanes es resolen mitjançant un sistema de doble fulla. A la cara exterior es col·locarà pedra del país de 15/20 cm de gruix fixat amb fleixos subjectats en el tancament de la nau, conformat per panells prefabricats.
Els panells prefabricats queden vistos en l'interior, amb l'excepció de les cambres higièniques, on es preveu un acabat d'enrajolat ceràmic sobre placa de pladur.

Obertures façanes

No es contemplen obertures en façana, únicament els molls d'entrada i les portes de sortida peatonals.

MC 3.4. Cobertes

La coberta de la nau serà una coberta formada per un conjunt de cobertes a dues aigües. Aquesta estarà formada per plaques de panell Sandwich (formades per tres capes: dues xapes metàl·liques exteriors que comprenen un nucli lleuger d'escuma aïllant). La coberta incorpora una sèrie de lluernaris per permetre l'entrada de llum a la nau. Aquests lluernaris complicaran amb les especificacions establertes pel CTE i el RSCEI en termes de protecció contra incendis (estan separats un mínim d'un metre entre sectors, i seran EI-30 complint el mínim requerit).

MC 3.5. Terres en contacte amb l'exterior

La pavimentació dels espais exteriors seran tractats amb paviments antilliscants Classe 3.

MC 3.6. Mitgeres

El projecte no contempla cap mitgera en tractar-se d'un edifici aïllat.

MC 3.7 Elements de protecció

La configuració de l'edifici, disposat en una única planta, fa que no siguin necessaris elements de protecció

MC 4 Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors

MC 4.1 Compartimentacions interiors verticals

Per a les compartimentacions interiors verticals que separen els diferents sectors s'ha optat pels propis panells prefabricats (pretesats de formigó) (definits en l'annexe *ME Memòria Estructura* en l'apartat *VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS*). Aquests compliran els requeriments al foc establerts per les diferents normatives, indicats a l'Annex de Protecció contra Incendis.

En el cas de la franja de servei que s'ubica al lateral de la nau s'ha optat per la utilització d'envans normals de plaques de cartró-guix, amb perfilaria d'acer galvanitzat. La composició seria la següent:

- 1 placa de guix laminat de 13mm de gruix.
- Estructura autoportant amb aïllament de llana mineral de 40mm al seu interior
- 1 placa de guix laminat de 13mm de gruix

En les zones humides les plaques de cartró-guix seran hidròfugues.

Es valorarà en el moment de l'execució del forjat col·laborant sobre el bany, si es prefereix realitzar un envà ceràmic de gero en comptes de l'envà de pladur, i evitar altres elements metàl·lics de subjecció.

MC 4.2 Compartimentacions interiors horitzontals

La franja de servei s'ha projectat de manera que tingui una alçada més acotada dins de la nau industrial. En el cas del distribuïdor es deixarà el propi forjat col·laborant vist. En el cas de la cambra higiènica, s'hi instal·larà un fals sostre de cartró guix.

MC 5 Sistemes d'acabats

De forma genèrica, els paviments i els acabats de sostres i paraments seran els següents:

- Paviment interior: Llosa de formigó polit

- Paviment exterior general: Formigó raspat

- Pintura plàstica en paraments verticals (envans cartró guix)

- Enrajolats amb rajola ceràmica de format 20 x 20 cm en paraments verticals fins al sostre de banys, garantint que en les cambres higièniques, les zones de dutxa tinguin el seu paviment i les seves parets impermeabilitzades fins a una alçada de 2.10m.

- Cel ras de plaques de guix laminat (hidròfugues) en banys amb pintura plàstica.

MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis

L'objecte d'aquesta memòria és la descripció de les instal·lacions per al projecte d'una nau industrial aïllada i la zona exterior, en compliment de la normativa vigent.

El solar disposa de les infraestructures dels serveis d'aigua, gas, electricitat, telecomunicacio

S'ha previst que l'edifici estigui equipat amb els següents serveis i instal·lacions:

- Instal·lació d'aigua
- Instal·lacions elèctriques i d'enllumenat
- Infraestructures comunes de telecomunicacions, ICT, per als serveis de telefonia bàsica, televisió terrestre i radiodifusió sonora i telecomunicacions de banda ampla.
- Evacuació d'aigües residuals i pluvials
- Ventilació dels interiors de les naus / banys
- Ventilació mecànica dels banys
- Instal·lacions de protecció contra incendi

El disseny i dimensionat de les instal·lacions permetran satisfer els requisits del CTE i de la resta de normativa d'aplicació. A més, la implantació de les instal·lacions en l'obra considera l'exigència de limitar la transmissió de nivells de soroll i vibracions, en compliment del DB HR.

En planta baixa se situen les connexions de servei d'aigua, electricitat i telecomunicacions, així com la centralització de comptadors divisionaris d'aigua i electricitat.

Instal·lacions d'aigua freda i calenta

La instal·lació donarà servei als 2 sectors de la nau.

El subministrament serà directe de la xarxa pública. La nau disposarà d'aigua freda i calenta, alimentant el rentamans, l'aigüera i la dutxa. En el sector 01 es deixarà la instal·lacio prevista per a un futur bany.

Els comptadors s'ubiquen de forma centralitzada en armaris a la planta baixa, al costat de l'accés, de fàcil i lliure accés. Les seves dimensions són d'acord a les especificacions fixades per la companyia subministradora i permetran efectuar amb normalitat la seva lectura, així com els treballs de manteniment i conservació. Es garanteix la seva ventilació així com el seu desguàs per gravetat a la xarxa de sanejament.

La instal·lació es dissenyarà de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-4 del CTE i d'altres reglamentacions, en quant a:

- qualitat de l'aigua
- proteccions contra retorns
- condicions mínimes de subministrament als punts de consum (cabal i pressió)
- manteniment
- estalvi d'aigua,

en les següents condicions:

Qualitat de l'aigua	Els materials i el disseny de la instal·lació garanteix la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.	
Protecció contra retorns	Es disposen de sistemes antiretorn. S'estableix discontinuïtats entre les instal·lacions de subministrament d'aigua i les d'evacuació, així com entre les primeres i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació.	
Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	**Cabals** instantanis mínims:	**Aigua Freda i Calenta** **q ≥ 0,10l/s "** rentamans, bidet, inodor **q ≥ 0,15l/s "** rentavaixelles, aixeta aïllada **q ≥ 0,20l/s "** dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, abocador **q ≥ 0,30l/s "** banyera ≥ 1,40m
	Pressió:	**Pressió mínima**: Aixetes, en general **® P ≥ 100kPa** Escalfadors **® P ≥ 150kPa** **Pressió màxima**: Qualsevol punt de consum **® P ≤ 500kPa**
Manteniment	Es preveu el possible buidat de qualsevol tram de la xarxa. Els locals on s'instal·len els equips i elements de la instal·lació tenen les dimensions suficients. Es garanteix l'accessibilitat de la instal·lació quan passi per zones comunes.	
Estalvi d'aigua	Es disposen de comptadors divisionaris per a cada unitat de consum individualitzable. Les cisternes dels inodors disposen de mecanismes d'estalvi d'aigua	

Totes les instal·lacions s'executaran d'acord amb la normativa vigent CTE DB HS-4 "Subministrament d'aigua", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions de la Companyia subministradora.

El traçat, característiques i dimensionat s'indica als plànols i a la memòria d'instal·lacions.

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Evacuació d'aigües

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici, conduint-les a la xarxa separativa municipal i evitant l'entrada dels gasos de la instal·lació als locals amb la col·locació de sifons hidràulics.

La instal·lació es dissenya de forma que garanteixi les exigències bàsiques HS-5 del CTE i d'altres reglamentacions en quant a:

- ventilació
- traçat
- dimensionat
- manteniment

en les següents condicions:

Ventilació	Es disposa de sistema de ventilació que permet l'evacuació dels gasos i garanteix el correcte funcionament dels tancaments hidràulics
Traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació faciliten l'evacuació de les aigües residuals i dels residus evitant-ne la retenció.
Dimensionat	La instal·lació es dimensiona per a transportar els cabals previsibles en condicions segures
Manteniment	Es dissenya de forma que siguin accessibles

Les aigües residuals es connectaran a la xarxa urbana de clavegueram existent. La xarxa d'aigües residuals desaiguarà directament per gravetat, sempre que sigui possible segons les cotes de la xarxa urbana en relació amb els nivells de sortida de l'edifici. Es preveu la connexió per la zona d'accés a la parcel·la (cota de connexió a confirmar).

La xarxa d'aigües residuals recollirà les aigües de banys pels baixants previstos fins als col·lectors enterrats fins al sifó general de residuals previ a la connexió amb la xarxa urbana. Tots els punts de recollida (d'aparells o d'embornals) tant de pluvials com de residuals disposaran de sifó. Únicament els canalons de teulades recolliran sense sifó.

Tots els baixants es prolongaran fins a la coberta per assegurar la ventilació primària de la xarxa. Aquesta ventilació es complementa amb vàlvules d'admissió d'aire als baixants que per raons de distribució no puguin arribar a coberta i als ramals d'evacuació de longitud superior a 5 m.

La xarxa d'evacuació d'aigües es contempla amb tub de polipropilè amb components mineralitzats, per reduir el nivell sonor, fins a diàmetres de 250 mm. Per a diàmetres superiors es preveurà tub de PVC, de paret massissa.

L'evacuació de les aigües pluvials de les cobertes s'ha de recollir per gravetat, en una xarxa horitzontal embeguda entre el paviment i el sostre, fins a l'arqueta sifònica prèvia a la sortida de l'edifici.

Les aigües pluvials de coberta es recolliran en canals i boneres, segons la zona, fins als baixants corresponents. La xarxa horitzontal de pluvials es preveu enterrada i per gravetat .

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran les exigències bàsiques HS-5 mitjançant el compliment del CTE (R.D. 314/2006) DB HS-5 "Evacuació d'aigües", les especificacions fixades pel D. 21/2006 d'Ecoeficiència, així com les especificacions del "Reglament dels Serveis Públics de Sanejament" (D. 130/2003).

El traçat, característiques i dimensionat s'indica als plànols.

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Instal·lacions tèrmiques

L'edifici disposa de les instal·lacions tèrmiques apropiades per fer ús de la dutxa del sector 02. El projecte preveu que la nau disposi de la instal·lació tèrmica de producció d'aigua calenta sanitària amb un sistema de termo elèctric.

Les instal·lacions es dissenyaran de forma que garanteixin les exigències bàsiques HE-2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques i HE-4 "Contribució solar mínima per a la producció d'aigua calenta sanitària" i el Decret d'Ecoeficiència.

Les instal·lacions tèrmiques compliran les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat que estableix el RITE (RD 1027/2007).

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran les exigències HE 2 i HE 4 mitjançant el compliment del Reglament d'instal·lacions tèrmiques, RITE (RD 1027/2007) i el CTE DB HE 4 de "Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària" .

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Sistemes de ventilació

L'edifici disposa de les condicions de ventilació per tal de garantir les exigències bàsiques de qualitat interior de l'aire, HS 3, i millorar el confort i l'estalvi d'energia.

Es disposen diverses obertures en la coberta, garantint la ventilació de les naus, i complint amb les especificacions del RSCEI i les Ordenances Municipals.

D'altra banda, es faran sortir un tub de Ø125mm del bany, fins a la coberta, per fer l'extracció d'aquest, complint amb les especificacions del DB HS3.

El seu disseny, dimensionat i execució garantiran l'exigència bàsica HS 3 Qualitat de l'aire interior mitjançant l'aplicació del DB HS 3 i la resta de normativa aplicable.

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Instal·lacions elèctriques i d'il·luminació

La instal·lació d'electricitat donarà servei als 2 sectors de la nau.

Complirà en tots els seus punts el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió vigent de 02-08-2002, RD 842/2002.

Característiques principals: quadre general de protecció i mesura i quadre general de distribució. Disposarà d'interruptors magnetotèrmics i diferencials de protecció per cadascuna de les línies.

Canalitzacions: Safates i tubs de PVC aïllants rígids i flexibles reforçats, grapats i emptrats per parets i sostres.

Conductors: Seran de coure amb aïllament de PVC de 750V i de polietilè reticulat (R) de 0.6-1 kW de tensió nominal, excepte a les zones de l'interior de falsos sostres, que seran de característiques no propagadors de la flama i lliures d'halògens.

La nau disposarà de la seva corresponent legalització.

La instal·lació es dissenya d'acord amb la normativa vigent, de forma que garanteixi la potència i estabilitat necessària pel correcte funcionament dels diferents usos de l'edifici en condicions de seguretat.

L'edifici disposarà de les instal·lacions d'il·luminació adequades a les necessitats dels seus usuaris i a la vegada eficaces energèticament. A les zones exteriors es col·locarà un sistema de control que permeti ajustar el seu funcionament a l'ocupació real de la zona.

Es disposarà d'enllumenat d'emergència als diferents recorreguts d'evacuació fins a les sortides que condueixen fins a l'exterior.

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Telecomunicacions

La nau disposarà dels serveis de:

- captació, adaptació i distribució fins a punts de connexió dels senyals de RTV (radiodifusió sonora i televisió procedents d'emissions terrestres).
- Distribució fins al punt de connexió dels senyals de radiodifusió sonora i televisió, procedents d'emissions per satèl·lit, sense la col·locació dels sistemes de captació (antena parabòlica).
- Infraestructura per a la connexió de la nau a les xarxes dels operadors habituals, per a l'accés als STDP (serveis de telefonia disponible al públic) i per a l'accés als serveis de TBA (telecomunicacions de banda ampla).

Disseny i posada en obra | Materials i equips | Dimensionat

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

Instal·lacions de protecció contra incendi

Veure annex *MI Memòria instal·lacions* en l'apartat VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS de la memòria.

MC 7 Equipament

No es contempla en aquest projecte.

MN. Normativa aplicable

MN 1 Edificació

Relació de la normativa d'edificació d'aplicació al projecte i que s'ha tingut en compte en el desenvolupament del mateix, per a la justificació dels requisits bàsics de l'edificació.

Codi Tècnic de l'Edificació i altres reglaments i disposicions d'àmbit estatal

Normatives d'àmbit autonòmic

Normatives d'àmbit local

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
RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007) i la seva posterior modificació

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

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) I LES SEVES POSTERIORS MODIFICACIONS

Llei d'accessibilitat
Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 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

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

Seguretat en cas d'incendi

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

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento de seguridad 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

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

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

- HS 1 Protecció enfront de la humitat
- HS 2 Recollida i evacuació de residus
- HS 3 Qualitat de l'aire interior
- HS 4 Subministrament d'aigua
- HS 5 Evacuació d'aigües
- HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

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

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE PART I Exigències bàsiques d'habitabilitat protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document bàsic protecció davant del soroll

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

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

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

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

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE PART I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document bàsic estalvi d'energia

- HE-0 Limitació del consum energètic
- HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica
- HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques
- HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
- HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'acs
- HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables
- HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

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

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

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

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document bàsic seguretat estructural, bases de càlcul

CTE DB SE AE Document bàsic accions a l'edificació

CTE DB SE C Document bàsic fonaments

CTE DB SE A Document bàsic acer

CTE DB SE M Document bàsic fusta

CTE DB SE F Document bàsic fàbrica

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

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

NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente. Parte general y edificación

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

CE Codi estructural

RD 470/2021, DE 29 DE JUNY, PEL QUAL S'APROVA EL CODI ESTRUCTURAL

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'incendi, SI 1 I SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA 1 I SUA 2

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

Codi d'accessibilitat de catalunya, de desplegament de la llei 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)

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

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 modificación

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

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

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción técnica complementaria mi-ip-03 "instalaciones petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Instrucción técnica complementaria (itc) bt 52 "instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

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

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 A 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes tècniques particulars de fecsa-endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

RESOLUCIÓ ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Especificacions particulars i projectes tipus d'endesa distribució eléctrica, slu.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

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

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
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) I LES SEVES POSTERIORS MODIFICACIONS.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras
RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
Reglamento (UE) 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)

MN 2 Seguretat i Salut

NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE 24 Junio (DOCE: 26/08/92)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997. 24 octubre (BOE 25/10/97) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995. 8 noviembre (BOE: 10/11/95)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003. 12 diciembre (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997, 17 de enero (BOE: 31/01/97) i les seves modificacions
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/3/2010)
REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/5/2010)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004, de 12 de novembre (BOE: 13/11/2004)
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997. 14 abril (BOE: 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO En el capítol 1 exclou les obres de construcció, però el RD 1627/1997 l'esmenta en quant a escales de mà. Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo" (O. 09/03/1971)	RD 486/1997, 14 de abril (BOE: 23/04/1997)
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604 / 2006 (BOE 29/05/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)

PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997. (BOE: 23/04/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997. (BOE: 24/05/97)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997. (BOE: 12/06/97)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997. (BOE: 07/08/97)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/01)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001). mods posteriors (30/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de mayo de 1952 (BOE: 15/06/52) i les seves modificacions posteriors
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. 04/11/1988 (DOGC 1075, 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 de agosto de 1970. ART. 1º A 4º, 183º A 291º Y ANEXOS I Y II (BOE: 05/09/70; 09/09/70) corrección d'errades: BOE: 17/10/70

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 de agosto de 1987 (BOE: 18/09/87)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003. 27 juny, (BOE: 17/07/03). vigent a partir del 17 d'octubre de 2003. (deroga la O. de 28 de junio de 1988 (BOE: 07/07/88) i la modificació: O. de 16 de abril de 1990 (BOE: 24/04/90))
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de marzo DE 1971 (BOE: 16 I 17/03/71) corrección d'errades (BOE: 06/04/71) modificació: (BOE: 02/11/89) derogats alguns capítols per: LEY 31/1995, RD 485/1997, RD 486/1997, RD 664/1997, RD 665/1997, RD 773/1997 I RD 1215/1997
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/98)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	R. de 14 de diciembre de 1974 (BOE: 30/12/74): N.R. MT-1
PROTECTORES AUDITIVOS	(BOE: 01/09/75): N.R. MT-2
PANTALLAS PARA SOLDADORES	(BOE: 02/09/75): N.R. MT-3: modificació: BOE: 24/10/75
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	(BOE: 03/09/75): N.R. MT-4 modificació: BOE: 25/10/75
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	(BOE: 05/09/75): N.R. MT-6 modificació: BOE: 28/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	(BOE: 06/09/75): N.R. MT-7 modificació: BOE: 29/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	(BOE: 08/09/75): N.R. MT-8 modificació: BOE: 30/10/75

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	(BOE: 09/09/75): N.R. MT-9 modificació: BOE: 31/10/75
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	(BOE: 10/09/75): N.R. MT-10 modificació: BOE: 01/11/75

MN 3 Urbanització

Recull de textos reglamentaris i d'altres no normatius relacionats amb els projectes de disseny d'espais urbans.

General

- **Llei 3/2012** Modificació del Text refós de la Llei d'urbanisme.
  (DOGC 29/2/2012)
- **Decret Legislatiu 1/2010** Text refós de la Llei d'urbanisme.
  (DOGC 5/8/2010)
- **Decret 305/2006**, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'urbanisme.
  (DOGC 24/7/2006)
- **Llei 3/2010** de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.
  (DOGC núm. 5584 de 10/03/2010)
- **Llei 5/2003** de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.
  (DOGC núm. 3879 de 08/05/2003)
- **Decret 123/2005**, de mesures de prevenció dels incendis forestals en les urbanitzacions sense continuïtat immediata amb la trama urbana.
  (DOGC núm. 4407 de 16/06/2005)
- **Código Técnico de la Edificación**
  DB SI 5 Seguridad en caso de incendio. Intervención de los bomberos
  (BOE 28/03/2006)
- **Real Decreto 2267/2004**, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI. Anexo II
  (BOE 17/12/2004)
- **Llei 13/2014**, d'accessibilitat.
  (DOGC núm. 6742 de 04/11/2014)
- **Decret 135/1995** de desplegament de la Llei 20/1991, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.
  (Capítol 2: Disposicions sobre barreres arquitectòniques urbanístiques –BAU-)
  (DOGC núm. 2043 de 28/04/1995)
- **Real Decreto 505/2007**, 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)
- **Orden VIV/561/2010**, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

(BOE 11/03/2010)

- **Llei 9/2003**, de la mobilitat
  (DOGC núm. 3913 de 27/06/2003)

Vialitat

- **Orden FOM/3460/2003** por la que se aprueba la norma 6.1-IC: "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
  (BOE 12/12/2003)

- **Orden FOM/3459/2003** por la que se aprueba la norma 6.3-IC: "Rehabilitación de firmes", de la Instrucción de carreteras.
  (BOE 12/12/2003)

- **Orden FOM/273/2016** por la que se aprueba la Norma 3.1-IC: "Trazado", de la Instrucción de Carreteras.
  (BOE 04/03/2016)

- **Orden FOM/298/2016** por la que se aprueba la norma 5.2-IC: "Drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras.
  (BOE 10/03/2016)

- **UNE-EN 124-1:2015** Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos.

- **Ordre 02/07/1976**, "PG-3/88, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras."
  (BOE 07/07/1976 i les seves posteriors modificacions)

- **Ordenança d'obres i d'instal·lacions de serveis** en el domini públic municipal de la ciutat de Barcelona.
  (BOP núm. 122 de 22/05/1991) Afectat per: Modificació (28/10/1994) Derogacions (18/03/2002)

Genèric d'instal·lacions urbanes

- **Decret 120/1992** del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya: Característiques que han de complir les proteccions a instal·lar entre les xarxes dels diferents subministraments públics que discorren pel subsòl.
  (DOGC núm. 1606 de 12/06/1992)

  Decret 196/1992 del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya pel que es modifica l'apartat a) del preàmbul i el punt 1.2 de l'article 1 del Decret 120/1992.
  (DOGC núm. 1649 de 25/09/1992)

  ORDRE TIC/341/2003, per la qual s'aprova el procediment de control aplicable a les obres que afectin la xarxa de distribució elèctrica soterrada.
  (DOGC núm. 3937 de 31/07/2003)

- **Ordenança d'obres i d'instal·lacions de serveis** en el domini públic municipal de la ciutat de Barcelona.
  (BOP núm. 122 de 22/05/1991) Afectat per: Modificació (28/10/1994) Derogacions (18/03/2002)

- **Especificacions Tècniques** de les companyies subministradores dels diferents serveis.

- **Normes UNE** de materials, sistemes o mètodes de col·locació i càlcul

Xarxes de proveïment d'aigua potable

- **Real Decreto 606/2003**, de 23 de maig de 2003, modificació del Reglament de domini públic hidràulic.
  (BOE 06/06/2003)

- **Decret Legislatiu 3/2003**, de 4 de novembre de 2003, Text refós legislació en matèria d'aigües de Catalunya.
  (DOGC núm. 4015 de 21/11/2003)

- **Real Decreto 140/2003**, de 7 de febrer, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
  (BOE 21/02/2003)

- **Real Decreto Legislativo 1/2001**, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas.
  (BOE 24/07/01)

- **Orden 28/07/1974**, s'aprova el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua".
  (BOE 02/10/1974 i 03/10/1974 respectivament)

- **Norma Tecnològica NTE-IFA/1976,** "Instalaciones de fontanería: Abastecimiento"

- **Norma Tecnològica NTE-IFR/1974,** "Instalaciones de fontanería: Riego"

- Reglament del servei metropolità del cicle integral de l'aigua.
  (BOP 20/11/2012).

Hidrants d'incendi

- **Real Decreto 1942/1993** pel que s'aprova el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios"
  (BOE 14/12/1993)

Xarxes de sanejament

- **Decret 130/2003**, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament.
  (DOGC núm. 3894 de 29/05/2003)

- **Real Decreto-Ley 11/1995**, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes.
  (BOE 30/12/1995)

- **Orden 15/09/1986**. "Tuberías. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".
  (BOE 23/09/1986)

Àmbit municipal o supramunicipal:

- **Reglament metropolità d'abocament d'aigües residuals**
  (Àrea metropolitana de Barcelona)
  (BOP 03/02/2015)

- **Ordenança General del Medi Ambient Urbà del municipi de Barcelona**
  Títol 5: Gestió d'aigües. Cap. 2. Ús del sistema de sanejament d'aigües residuals i pluvials
  (BOP 02/05/2011)

Xarxes de distribució de gas canalitzat

- **Real Decreto 919/2006** "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones complementarias":
  (BOE 04/09/2006)
  ITC-ICG 01 Instalaciones de distribución de combustibles gaseosos por canalización
  ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

- **Ordre 18/11/1974** s'aprova el "Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos." (BOE 06/12/1974)
  Ordre 26/10/1983 modifica la Ordre 18/11/74, per la que s'aprova el "Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos" 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.

- **Decreto 2913/1973**, "Reglamento general del servicio público de gases combustibles."
  (BOE 21/11/1973, modificació BOE 21/05/1975; 20/02/1984) 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.

Xarxes de distribució d'energia elèctrica

General

- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
  (BOE 27/12/2013)

- **Real Decreto 1955/2000**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución comercialización de instalaciones de energía eléctrica.
  (BOE 27/12/2000) correcció d'errades (BOE 13/03/2001)

Alta Tensió

- **Real Decreto 223/2008** "Condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09"
  (BOE 19/03/2008) modificat pel Real Decreto 560/2010 (BOE 22/05/2010)

- **Real Decreto 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
  (BOE 09/06/2014)

- **Resolució ECF/4548/2006**, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
  (DOGC núm. 4827 de 22/02/2007).
  NTP - LAMT Línies aèries de mitjana tensió
  NTP - LSMT Línies subterrànies de mitjana tensió

Baixa Tensió

- **Real Decreto 842/2002** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  (BOE núm. 224 18/09/2002)
  En particular:

  ITC BT-06 Redes aéreas para distribución en baja tensión
  ITC BT-07 Redes subterráneas para distribución en baja tensión
  ITC BT-08 Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución
  ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior
  ITC BT-10 Previsión de cargas para suministros en baja tensión
  ITC BT-11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas

- **Real Decreto 1053/2014** por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
  (BOE núm. 316 31/12/2014)

- **Resolució ECF/4548/2006**, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç.
  (DOGC núm. 4827 de 22/02/2007)
  NTP - LABT Línies aèries de baixa tensió
  NTP - LSBT Línies subterrànies de baixa tensió

Centres de transformació

- **Real Decreto 337/2014**, "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23."
  (BOE 09/06/2014)

- **Ordre de 06/07/1984**, s'aprova les "Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación"
  (BOE 01/08/1984)

- **Resolución 19/06/1984**: "Ventilación y acceso de ciertos centros de transformación".
  (BOE 26/06/1984)

- **Resolució ECF/4548/2006**, de 29 de desembre. Normes tècniques particulars de Fecsa-Endesa relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç
  (DOGC núm. 4827 de 22/02/2007)
  NTP – CT Centres de transformació en edificis
  NTP – CTR Centres de transformació l'entorn rural

Enllumenat públic

- **Real Decreto 1890/2008** Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
  (BOE 19/11/2008)

- **Llei 6/2001**, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn.
  (DOGC núm. 3407 de 12/06/2001)

- **Decret 190/2015**, de desplegament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn.
  (DOGC núm. 6944 de 27/08/2015)

- **Real Decreto 842/2002** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, ITC-BT-09 Instalaciones de alumbrado exterior.
  (BOE 18/09/2002)

- **Norma Tecnològica NTE-IEE/1978**. "Instalaciones de electricidad: Alumbrado exterior".

Xarxes de telecomunicacions

- **Ley 9/2014**, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
  (BOE 10/05/2015)

- Especificacions tècniques de les Companyies

MN 4 Altres

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

INDEX PLÀNOLS

DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI

01 Situació	1.7500
02 Emplaçament. Informació Cadastral	
03 Estat Actual. Fotografies	
04 Marc normatiu parcel·la projecte	1.500
05 Implantació proposta. Justificació paràmetres urbanístics	1.400
06a Planta nau industrial	1.200
06b Planta coberta nau industrial	1.200
07 Alçats carrer peatonal i lateral. Secció longitudinal AA'	1.200
08 Alçats frontal i posterior. Secció transversal BB'	1.200
09 Alçats de treball murs. Cotes naus i exteriors.	1.100
10 Alçats de treball murs. Cotes naus i exteriors.	1.100
11 Alçats de treball. Murs urbanització	1.100
12 Alçats de treball. Murs urbanització	

A01 Tancaments i acabats
A02 Sostres
A03 Evacuació coberta
U01 Urbanització

F01 Plantes fusteries
F02 Fusteries. Portes molls i peatonals

D01 Detalls. Bany

IN01 Definició elements protecció contra el foc

ESTRUCTURA

E.1.0 Estructura. Introducció. Llistat de plànols

E.1.1 Estructura. Introducció. Estat de càrregues

E.1.2 Estructura. Introducció. Resistència al foc

E.2.1 Estructura. Fonaments i contenció. Fonamentació

E.2.2 Estructura. Fonaments i contenció. Contenció i solera

E.2.3 Estructura. Fonaments i contenció. Detalls fonaments i contenció

E.2.4 Estructura. Fonaments i contenció. Detalls fonaments i contenció

E.2.5 Estructura. Fonaments i contenció. Detalls fonaments i contenció

E.2.6 Estructura. Fonaments i contenció. Detalls fonaments i contenció

E.2.7 Estructura. Fonaments i contenció. Detalls fonaments i contenció

E.3.1 Estructura. Estructura vertical. Alçats pòrtics A-E

E.3.2 Estructura. Estructura vertical. Alçats pòrtics F-H

E.3.3 Estructura. Estructura vertical. Seccions pòrtics 1-2

E.3.4 Estructura. Estructura vertical. Seccions pòrtics 3-5

E.4.1 Estructura. Geometria. Sostre PB (coberta)

E.5.1 Estructura. Detalls estructura. Detalls

INSTAL·LACIONS

01 IF Fontaneria. Esquema principi

02 IF Fontaneria. Serveis comuns

03 IV Ventilació. Planta general

04 II Protecció contra incendis. Planta

05 IT Telecomunicacions. Planta

06 IE Electricitat. Xarxa de terres. Planta

07 IE Electricitat. Serveis comuns. Planta urbanització

08 IE Electricitat. Planta nau

E1 Quadre General de Protecció i Mesura (QGPM-2)

E2 Quadre General de Distribució (QGD-2)

E3 Quadre General de Distribució (QGD-2.1)

E4 Quadre endolls Tipus (QE)

III. PLEC DE CONDICIONS

CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

CONDICIONS TÈCNIQUES GENERALS

Capítol Preliminar: Disposicions Generals

Naturalesa i objecte del Plec General

Article 1.- El present Plec General de Condicions té caràcter supletori del Plec de Condicions particulars del Projecte.

Ambdós, com a part del projecte arquitectònic tenen com a finalitat regular l'execució de les obres fixant-ne els nivells tècnics i de qualitat exigibles i precisen les intervencions que corresponen, segons el contracte i d'acord amb la legislació aplicable, al Promotor o propietari de l'obra, al Contractista o constructor de l'obra, als seus tècnics i encarregats, a l'Arquitecte i a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, així com les relacions entre ells i les seves obligacions corresponents en ordre a l'acompliment del contracte d'obra.

Documentació del Contracte d'Obra

Article 2.- Integren el contracte els documents següents relacionats per ordre de relació pel que es refereix al valor de les seves especificacions en cas d'omissió o contradicció aparent:

1. Les condicions fixades en el mateix document de contracte d'empresa o arrendament d'obra si és que existeix.

2. El Plec de Condicions particulars.

3. El present Plec General de Condicions.

4. La resta de la documentació del Projecte (memòria, plànols, medicions i pressupost).

Les ordres i instruccions de la Direcció facultativa de les obres s'incorporen al Projecte com a interpretació, complement o precisió de les seves determinacions. En cada document, les especificacions literals prevalen sobre les gràfiques i en els plànols, la cota preval sobre la mida a escala.

Capítol I: Condicions Facultatives

Epígraf 1: Delimitació General de Funcions Tècniques

L'Arquitecte Director

Article 3.- Correspon a l'Arquitecte Director:

a) Comprovar l'adequació de la cimentació projectada a les característiques reals del sòl.

b) Redactar els complements o rectificacions del projecte que calguin.

c) Assistir a les obres, tantes vegades com ho requereixi la seva naturalesa i complexitat, per tal de resoldre les contingències que es produïssin i impartir les instruccions complementàries que calguin per aconseguir la solució arquitectònica correcta.

d) Coordinar la intervenció en obra d'altres tècnics que, en el seu cas, concorrin a la direcció amb funció pròpia en aspectes parcials de la seva especialitat.

e) Aprovar les certificacions parcials d'obra, la liquidació final i assessorar el promotor en l'acte de la recepció.

f) Preparar la documentació final de l'obra i expedir i subscriure juntament amb l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, el certificat de final d'obra.

L'Aparellador o Arquitecte Tècnic

Article 4.- Correspon a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic:

a) Redactar el document d'estudi i anàlisi del Projecte d'acord amb el previst a l'article 1.4. de les Tarifes d'Honoraris aprovades per R.D. 314/1979, de 19 de gener.

b) Planificar, a la vista del projecte arquitectònic, del contracte i de la normativa tècnica d'aplicació, el control de qualitat i econòmic de les obres.

c) Efectuar el replanteig de l'obra i preparar l'acta corresponent subscrivint-la juntament amb l'Arquitecte i amb el Constructor.

d) Comprovar les instal·lacions provisionals, mitjans auxiliars i sistemes de seguretat i salut en el treball, controlant-ne la seva correcta execució.

e) Ordenar i dirigir l'execució material d'acord amb el projecte, amb les normes tècniques i amb les regles de bona construcció.

f) Elaborar un programa de control de qualitat i fer o disposar les proves i assaigs de materials, instal·lacions i altres unitats d'obra segons les freqüències de mostreig programades en el pla de control, així com efectuar les altres comprovacions que resultin necessàries per assegurar la qualitat constructiva d' acord amb el projecte i la normativa tècnica aplicable. Dels resultats n'informarà puntualment al Constructor, donant-li, en tot cas,les ordres oportunes;si la contingència no es resolgués s'adoptaran les mesures que calguin donant-ne compte a l'Arquitecte.

g) Fer les medicions d'obra executada i donar conformitat, segons les relacions establertes,a les certificacions valorades i a la liquidació final de l'obra.

h) Subscriure, juntament amb l'Arquitecte, el certificat final d'obra.

El Constructor

Article 5.- Correspon al Constructor:

a) Organitzar els treballs de construcció, redactant els plans d'obra que calguin i projectant o autoritzant les instal·lacions provisionals i mitjans auxiliars de l'obra.

b) Elaborar el Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contemplades a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra..

c) Subscriure amb l'Arquitecte i l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, l'acte de replanteig de l'obra.

d) Ostentar la direcció de tot el personal que intervingui en l'obra i coordinar les intervencions dels subcontractistes.

e) Assegurar la idoneïtat de tots i cadascun dels materials i elements constructius que s'utilitzen, comprovant-ne els preparats en obra i rebutjant, per iniciativa pròpia o per prescripció de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, els subministraments o prefabricats que no comptin amb les garanties o documents de idoneïtat requerits per les normes d'aplicació.

f) Custodiar el Llibre d'ordres i seguiment de l'obra, i donar el vist i plau a les anotacions que s'hi practiquin.

g) Facilitar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, amb temps suficient, els materials necessaris per l'acompliment de la seva comesa.

h) Preparar les certificacions parcials d'obra i la proposta de liquidació final.

i) Subscriure amb el Promotor les actes de recepció provisional i definitiva.

j) Concertar les assegurances d'accidents de treball i de danys a tercers durant l'obra.

Epígraf 2: De les obligacions i drets generals del Constructor o Contractista

Verificació dels documents del projecte

Article 6.- Abans de començar les obres, el Constructor consignarà per escrit que la documentació aportada li resulta suficient per a la comprensió de la totalitat de l'obra contractada, o en cas contrari, sol·licitarà els aclariments pertinents.

Pla de Seguretat i Salut

Article 7.- El Constructor, a la vista del Projecte d'Execució que contingui l'Estudi de Seguretat i Salut o bé l'Estudi bàsic, presentarà el Pla de Seguretat i Salut que s'haurà d'aprovar, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador en matèria de seguretat i salut o per la direcció facultativa en cas de no ser necessària la designació de coordinador.

Serà obligatòria la designació, per part del promotor, d'un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra sempre que a la mateixa intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms.

Els contractistes i subcontractistes seran responsables de l'execució correcta de les mides preventives fixades en el pla de seguretat i salut, relatiu a les obligacions que els hi corresponguin a ells directament o, en tot cas, als treballadors autònoms contractats per ells. Els contractistes i subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l' incompliment de les mides previstes en el pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei 31/1995 de Prevenció de Riscos Laborals.

Oficina a l'obra

Article 8.- El Constructor habilitarà a l'obra una oficina en la qual hi haurà una taula o taulell adequat, on s'hi puguin extendre i consultar els plànols.

En l'esmentada oficina hi tindrà sempre el Contractista a disposició de la Direcció Facultativa:

- El projecte d'Execució complet, inclosos els complements que en el seu cas, redacti l'Arquitecte.

- La Llicència d'obres.

- El Llibre d'Ordres i Assistències.

- El Pla de Seguretat i Salut.

- La documentació de les assegurances esmentades en l'article 5.j)

Disposarà a més el Constructor una oficina per a la Direcció Facultativa, convenientment condicionada per treballar-hi amb normalitat a qualsevol hora de la jornada.

El Llibre d'Incidències, que haurà de restar sempre a l'obra, es trobarà en poder del coordinador en matèria de seguretat i salut o, en el cas de no ésser necessària la designació de coordinador, en poder de la Direcció Facultativa.

Representació del Contractista

Article 9.- El Constructor està obligat a comunicar a la propietat la persona designada com a delegat seu a l'obra, que tindrà el caràcter de Cap de la mateixa, amb dedicació plena i amb facultats per representar-lo i adoptar en tot moment aquelles decisions que es refereixen a la Contracta.

Les seves funcions seran les del Constructor segons s'especifica a l'article 5.

Quan la importància de les obres ho requereixi i així es consigni en el Plec de "Condicions particulars d'índole facultativa" el Delegat del Contractista serà un facultatiu de grau superior o grau mig, segons els casos.

El Plec de Condicions particulars determinarà el personal facultatiu o especialista que el Constructor s'obligui a mantenir en l'obra com a mínim, i el temps de dedicació compromesa.

L'incompliment d'aquesta obligació o, en general, la manca de qualificació suficient per part del personal segons la naturalesa dels treballs, facultarà l'Arquitecte per ordenar la paralització de les obres, sense cap dret a reclamació, fins que sigui esmenada la deficiència.

Presència del Constructor en l'obra

Article 10.- El Cap d'obra, per ell mateix o mitjançant els seus tècnics o encarregats, estarà present durant la jornada legal de treball i acompanyarà l'Arquitecte o l'Aparellador o Arquitecte Tècnic en les visites que facin a les obres, posant-se a la seva disposició per a la pràctica dels reconeixements que es considerin necessaris i subministrant-los les dades que calguin per a la comprovació de medicions i liquidacions.

Treballs no estipulats expressament

Article 11.- Es obligació de la contracta executar tot el que sigui necessari per a la bona construcció i aspecte de les obres, encara que no es trobi expressament determinat als documents de Projecte, sempre que, sense separar-se del seu esperit i recta interpretació, ho disposi l'Arquitecte dins els límits de possibilitats que els pressupostos habilitin per a cada unitat d'obra i tipus d'execució.

En cas de defecte d'especificació en el Plec de Condicions particulars, s'entendrà que cal un reformat de projecte requerint consentiment exprés de la propietat tota variació que suposi increment de preus d'alguna unitat d'obra en més del 20 per 100 o del total del pressupost en més d'un 10 per 100.

Interpretacions, aclariments i modificacions dels documents del projecte

Article 12.- Quan es tracti d'aclarir, interpretar o modificar preceptes dels Plecs de Condicions o indicacions dels plànols o croquis, les ordres i instruccions corresponents es comunicaran precisament per escrit al Constructor que estarà obligat a tornar els originals o les còpies subscribint amb la seva signatura el conforme que figurarà al peu de totes les ordres, avisos o instruccions que rebi, tant de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic com de l'Arquitecte.

Qualsevol reclamació que en contra de les disposicions de la Direcció Facultativa vulgui fer el Constructor, haurà de dirigir-la, dins precisament del termini de tres dies, a aquell que l'hagués dictat, el qual donarà al Constructor el corresponent rebut si així ho sol.licités.

Article 13.- El Constructor podrà requerir de l'Arquitecte o de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, segons les seves respectives comeses, les instruccions o aclariments que calguin per a la correcta interpretació i execució del projecte.

Reclamacions contra les ordres de la Direcció Facultativa

Article 14.- Les reclamacions que el Contractista vulgui fer contra les ordres o instruccions dimanades de la Direcció Facultativa, solament podrà presentar-les, a través de l'Arquitecte, davant la Propietat, si són d'ordre econòmic i d'acord amb les condicions estipulades en els Plecs de Condicions corresponents. Contra disposicions d'ordre tècnic de l'Arquitecte o de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, no s'admetrà cap reclamació, i el Contractista podrà salvar la seva responsabilitat, si ho estima oportú, mitjançant exposició raonada dirigida a l'Arquitecte, el qual podrà limitar la seva resposta a l'acusament de recepció que en tot cas serà obligatori per aquest tipus de reclamacions.

Recusació pel Contractista del personal nomenat per l'Arquitecte

Article 15.- El Constructor no podrà recusar als Arquitectes, Aparelladors, o personal encarregat per aquests de la vigilància de l'obra, ni demanar que per part de la propietat es designin altres facultatius per als reconeixements i medicions.

Quan es cregui perjudicat per la seva tasca, procedirà d'acord amb allò estipulat a l'article precedent, però sense que per això no es puguin interrompre ni perturbar la marxa dels treballs.

Faltes del personal

Article 16.- L'Arquitecte, en el cas de desobediència a les seves instruccions, manifesta incompetència o negligència greu que comprometi o pertorbi la marxa dels treballs, podrà requerir el Contractista perquè aparti de l'obra als dependents o operaris causants de la pertorbació.

Article 17.- El Contractista podrà subcontractar capítols o unitats d'obra a altres contractistes i industrials, subjectant-se en el seu cas, a allò estipulat en el Plec de Condicions particulars i sense perjudici de les seves obligacions com a Contractista general de l'obra.

Epígraf 3: Prescripcions generals relatives als treballs, als materials i als mitjans auxiliars

Camins i accessos

Article 18.- El Constructor disposarà pel seu compte dels accessos a l'obra, la señalització i el seu tancament o vallat.

L'Aparellador o Arquitecte Tècnic podrà exigir la seva modificació o millora.

Replanteig

Article 19.- El Constructor iniciarà les obres replantejant-les en el terreny i assenyalant-ne les referències principals que mantindrà com a base d'ulteriors replanteigs parcials. Aquests treballs es consideraran a càrrec del Contractista i inclosos en la seva oferta.

El Constructor sotmetrà el replanteig a l'aprovació de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic i una vegada aquest últim hagi donat la seva conformitat prepararà una acta acompanyada d'un plànol que haurà de ser aprovat per l'Arquitecte, i serà responsabilitat del Constructor l'omissió d'aquest tràmit.

Començament de l'obra. Ritme d'execució dels treballs

Article 20.- El Constructor començarà les obres en el termini marcat en el Plec de Condicions Particulars, desenvolupant-les en la forma necessària perquè dins dels períodes parcials assenyalats en el Plec esmentat quedin executats els treballs corresponents i, en conseqüència, l'execució total es dugui a terme dins del termini exigit en el Contracte.

Obligatòriament i per escrit, el Contractista haurà de donar compte a l'Arquitecte i a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic del començament dels treballs al menys amb tres dies d'anticipació.

Ordre dels treballs

Article 21.- En general, la determinació de l'ordre dels treballs és facultat de la Contracta, excepte aquells casos en què, per circumstàncies d'ordre tècnic, la Direcció Facultativa estimi convenient variar.

Facilitat per a altres Contractistes

Article 22.- D'acord amb el que requereixi la Direcció Facultativa, el Contractista General haurà de donar totes les facilitats raonables per a la realització dels treballs que siguin encomenats a tots els altres Contractistes que intervinguin en l'obra. Això sense perjudici de les compensacions econòmiques que tinguin lloc entre Contractistes per utilització de mitjans auxiliars o subministraments d'energia o altres conceptes.

En cas de litigi, ambdós Contractistes respectaran allò que resolgui la Direcció Facultativa.

Ampliació del projecte per causes imprevisyes o de força major

Article 23.- Quan sigui necessari per motiu imprevist o per qualsevol accident ampliar el Projecte, no s'interrompran els treballs i es continuaran segons les instruccions fetes per l'Arquitecte en tant es formula o tramita el Projecte Reformat.

El Constructor està obligat a realitzar amb el seu personal i els seus materials allò que la Direcció de les obres disposi per fer calçats, apuntalaments, enderrocs, recalçaments o qualsevol obra de caràcter urgent, anticipant de moment aquest servei, l'import del qual li serà consignat en un pressupost addicional o abonat directament, d'acord amb el que s'estipuli.

Prórroga per causa de força major

Article 24.- Si per causa de força major i independent de la voluntat del Constructor, aquest no pogués començar les obres, o hagués de suspendre-les, o no li fos possible acabar-les en els terminis prefixats, se li atorgarà una pròrroga proporcionada per l'acompliment de la Contracta, previ informe favorable de l'Arquitecte. Per això, el Constructor exposarà, en un escrit dirigit a l'Arquitecte la causa que impedeix l'execució o la marxa dels treballs i el retard que degut a això s'originaria en els terminis acordats, raonant degudament la pròrroga que per l'esmentada causa sol.licita.

Responsabilitat de la Direcció Facultativa en el retard de l'obra

Article 25.- El Contractista no podrà excusar-se de no haver complert els terminis d'obres estipulats, al.legant com a causa la carència de plànols o ordres de la Direcció Facultativa, a excepció del cas en què havent-ho sol.licitat per escrit no se li hagués proporcionat.

Condicions generals d'execució dels treballs

Article 26.- Tots els treballs s'executaran amb estricte subjecció al Projecte, a les modificacions que prèviament hagin estat aprovades i a les ordres i instruccions que sota la responsabilitat de la Direcció Facultativa i per escrit, entreguin l'Arquitecte o l'Aparellador o Arquitecte Tècnic al Constructor, dins de les limitacions pressupostàries i de conformitat amb allò especificat a l'article 11.

Durant l'execució de l'obra es tindran en compte els principis d'acció preventiva de conformitat amb la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

Obres ocultes

Article 27.- De tots els treballs i unitats d'obra que hagin de quedar ocults a l'acabament de l'edifici, se n'aixecaran els plànols que calguin per tal que quedin perfectament definits; aquests documents s'extendran per triplicat i se

n'entregaran: un a l'Arquitecte; l'altre a l'Aparellador; i el tercer, al Contractista. Aquests documents aniran firmats per tots tres. Els plànols, que hauran d'anar suficientment acotats, es consideraran documents indispensables i irrecusables per a efectuar les medicions.

Treballs defectuosos

Article 28.- El Constructor haurà d'emprar materials que acompleixin les condicions exigides en les "Condicions generals i particulars d'índole tècnica" del Plec de Condicions i realitzarà tots i cadascun dels treballs contractats d'acord amb allò especificat també en l'esmentat document.

Per això, i fins que tingui lloc la recepció definitiva de l'edifici, és responsable de l'execució dels treballs que ha contractat i de les faltes i defectes que en els treballs hi poguessin existir per la seva mala execució o per la deficient qualitat dels materials emprats o aparells col.locats sense que li exoneri de responsabilitat el control que és competència de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, ni tampoc el fet que aquests treballs hagin estat valorats en les certificacions parcials d'obra, que sempre s'entendran exteses i abonades a bon compte.

Com a conseqüència de l'expresat anteriorment, quan l'Aparellador o Arquitecte Tècnic detecti vicis o defectes en els treballs executats, o que els materials emprats o els aparells col.locats no reuneixin les condicions preceptuades, ja sigui en el decurs de l'execució dels treballs, o un cop finalitzats, i abans de ser verificada la recepció definitiva de l'obra, podrà disposar que les parts defectuoses siguin enderrocades i reconstruïdes d'acord amb el que s'hagi contractat, i tot això a càrrec de la Contracta.

Si la Contracta no estimés justa la decisió i es negués a l'enderroc i reconstrucció ordenades, es plantejarà la qüestió davant l'Arquitecte de l'obra, que ho resoldrà.

Vicis ocults

Article 29.- Si l'Aparellador o Arquitecte Tècnic tingués raons de pes per creure en l'existència de vicis ocults de construcció en les obres executades, ordenarà efectuar a qualsevol moment, i abans de la recepció definitiva, els assaigs, destructius o no, que cregui necessaris per reconèixer els treballs que suposi que són defectuosos, donant compte de la circumstància a l'Arquitecte. Les despeses que ocasionin seran a compte del Constructor, sempre i quan els vicis existeixin realment, en cas contrari seran a càrrec de la Propietat.

Dels materials i dels aparells. La seva procedència

Article 30.- El Constructor té llibertat de proveir-se dels materials i aparells de totes classes en els punts que ell cregui convenient, excepte en els casos en què el Plec Particular de Condicions Tècniques preceptuï una procedència determinada.

Obligatòriament, i abans de procedir a la seva utilització i aplec, el Constructor haurà de presentar a l'Aparellador o Arquitecte Tècnic una llista completa dels materials i aparells que hagi d'emprar en la qual s'hi especifiquin totes les indicacions sobre marques, qualitats, procedència i idoneïtat de cadascun.

Presentació de mostres

Article 31.- A petició de l'Arquitecte, el Constructor li presentarà les mostres dels materials amb l'anticipació prevista en el Calendari de l'Obra.

Materials no utilitzables

Article 32.- El Constructor, a càrrec seu, transportarà i col.locarà, agrupant-los ordenadament i en el lloc adequat, els materials procedents de les excavacions, enderrocs, etc., que no siguin utilitzables en l'obra.

Es retiraran de l'obra o es portarà a l'abocador, quan així sigui establert en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra.

Si no s'hagués preceptuat res sobre el particular, es retiraran de l'obra quan així ho ordeni l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, però acordant prèviament amb el Constructor la seva justa tassació, tenint en compte el valor d'aquests materials i les despeses del seu transport.

Materials i aparells defectuosos

Article 33.- Quan els materials, elements d'instal.lacions o aparells no fossin de la qualitat prescrita en aquest Plec, o no tinguessin la preparació que s'hi exigeix o, en fi, quan la manca de prescripcions formals del Plec, es reconegués o es demostrés que no eren adequats per al seu objecte, l'Arquitecte, a instàncies de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic, donarà ordre al Constructor de substituir-los per altres que satisfacin les condicions o acompleixin l'objectiu al qual es destinen.

Si el Constructor al cap de quinze (15) dies de rebre ordres que retiri els materials que no estiguin en condicions no ho ha fet, podrà fer-ho la Propietat carregant-ne les despeses a la Contracta.

Si els materials, elements d'instal.lacions o aparells fossin defectuosos, però acceptables a criteri de l'Arquitecte, es rebran, però amb la rebaixa de preu que ell determini, a no ser que el Constructor prefereixi substituir-los per altres en condicions.

Despeses ocasionades per proves i assaigs

Article 34.- Totes les despeses dels assaigs, anàlisis i proves realitzats pel laboratori i, en general, per persones que no intervinguin directament a l'obra seran per compte del propietari o del promotor (art. 3.1. del Decret 375/1988. Generalitat de Catalunya)

Neteja de les obres

Article 35.- Es obligació del Constructor mantenir netes les obres i els seus voltants, tant de runa com de materials sobrants, fer desaparèixer les instal.lacions provisionals que no siguin necessàries, així com adoptar les mesures i executar tots els treballs que calguin perquè l'obra ofereixi bon aspecte.

Obres sense prescripcions

Article 36.- En l'execució de treballs que entren en la construcció de les obres i pels quals no existeixin prescripcions consignades explícitament en aquest Plec ni en la documentació restant del Projecte, el Constructor s'atendrà, en primer lloc, a les instruccions que dicti la Direcció Facultativa de les obres i, en segon lloc, a les regles i pràctiques de la bona construcció.

Epígraf 4: de les recepcions d'edificis i obres annexes

De les recepcions provisionals

Article 37.- Trenta dies abans de finalitzar les obres, l'Arquitecte comunicarà a la Propietat la proximitat del seu acabament amb la finalitat de convenir la data per a l'acte de recepció provisional.

Aquesta recepció es farà amb la intervenció de la Propietat, del Constructor, de l'Arquitecte i de l'Aparellador o Arquitecte Tècnic. Es convocarà també als tècnics restants que, en el seu cas, haguessin intervingut en la direcció amb funció pròpia en aspectes parcial o unitats especialitzades.

Practicat un detingut reconeixement de les obres, s'extendrà un acta amb tants exemplars com intervinents i signats per tots ells. Des d'aquesta data començarà a córrer el termini de garantia, si les obres es trobessin en estat de ser admeses.

Seguidament, els Tècnics de la Direcció Facultativa extendran el Certificat corresponent de final d'obra.

Quan les obres no es trobin en estat de ser rebudes, es farà constar en l'acta i es donarà al Constructor les oportunes instruccions per resoldre els defectes observats, fixant un termini per a subsanar-los, finalitzat el qual, s'efectuarà un nou reconeixement a fi de procedir a la recepció provisional de l'obra.

Si el Constructor no hagués complert, podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

Documentació final d'obra

Article 38.- L'Arquitecte Director facilitarà a la Propietat la documentació final de les obres, amb les especificacions i contingut disposats per la legislació vigent i, si es tracta d'habitatges, amb allò que s'estableix en els paràgrafs 2, 3, 4 i 5, de l'apartat 2 de l'article 4t. del Reial Decret 515/1989, de 21 d'abril.

Medició definitiva dels treballs i liquidació provisional de l'obra

Article 39.- Rebudes provisionalment les obres, es procedirà immediatament per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic a la seva medició definitiva, amb la assistència precisa del Constructor o del seu representant. S'extendrà l'oportuna certificació per triplicat que, aprovada per l'Arquitecte amb la seva signatura, servirà per l'abonament per part de la Propietat del saldo resultant excepte la quantitat retinguda en concepte de fiança.

Termini de garantia

Article 40.- El termini de garantia haurà d'estipular-se en el Plec de Condicions Particulars i en qualsevol cas mai no haurà de ser inferior a nou mesos.

Conservació de les obres rebudes provisionalment

Article 41.- Les despeses de conservació durant el termini de garantia comprès entre les recepcions provisional i definitiva, seran a càrrec del Contractista.

Si l'edifici fos ocupat o emprat abans de la recepció definitiva, la vigilància, neteja i reparacions causades per l'ús seran a càrrec del propietari i les reparacions per vicis d'obra o per defectes en les instal.lacions, seran a càrrec de la Contracta.

De la recepció definitiva

Article 42.- La recepció definitiva es verificarà després de transcorregut el termini de garantia en igual forma i amb les mateixes formalitats que la provisional, a partir de la data del qual cessarà l'obligació del Constructor de reparar al seu càrrec aquells desperfectes inherents a la conservació normal dels edificis i quedaran només subsistents totes les responsabilitats que poguessin afectar-li per vicis de construcció.

Prórroga del termini de garantia

Article 43.- Si en procedir al reconeixement per a la recepció definitiva de l'obra, no es trobés en les condicions degudes, la recepció definitiva s'aplaçarà i l'Arquitecte-Director marcarà al Constructor els terminis i formes en què s'hauran de fer les obres necessàries i, si no s'efectuessin dins d'aquests terminis, podrà resoldre's el contracte amb pèrdua de la fiança.

De les recepcions de treballs la contracta de les quals hagi estat rescindida

Article 44.- En el cas de resolució del contracte, el Contractista estarà obligat a retirar, en el termini que es fixi en el Plec de Condicions Particulars, la maquinària, mitjans auxiliars, instal.lacions, etc., a resoldre els subcontractes que tingués concertats i a deixar l'obra en condicions de ser recomençada per una altra empresa.

Les obres i treballs acabats per complet es rebran provisionalment amb els tràmits establerts en l'article 35.

Transcorregut el termini de garantia es rebran definitivament segons allò que es disposà en els articles 39 i 40 d'aquest Plec. Per a les obres i treballs no acabats però acceptables a criteri de l'Arquitecte Director, s'efectuarà una sola i definitiva recepció.

Capítol II: Condicions Econòmiques

Epígraf 1: Principi general

Article 45.- Tots els que intervenen en el procés de construcció tenen dret a percebre puntualment les quantitats acreditades per la seva correcta actuació d'acord amb les condicions contractualment establertes.

Article 46.- La propietat, el contractista i, en el seu cas, els tècnics poden exigir-se recíprocament les garanties adequades a l'acompliment puntual de les seves obligacions de pagament.

Epígraf 2: Fiances

Article 47.- El Contractista prestarà fiança d'acord amb alguns dels procediments següents, segons que s'estipuli:

a) Dipòsit previ, en metàl.lic o valors, o aval bancari, per import entre el 3 per 100 i 10 per 100 del preu total de contracta (art.53).

b) Mitjançant retenció a les certificacions parcials o pagaments a compte en la mateixa proporció.

Fiança provisional

Article 48.- En el cas que l'obra s'adjudiqui per subhasta pública, el dipòsit provisional per a prendre-hi part s'especificarà en l'anunci de l'esmentada subhasta i la seva quantia serà d'ordinari, i exceptuant estipulació distinta en el Plec de Condicions particulars vigent en l'obra, d'un tres per cent (3 per 100) com a mínim, del total del pressupost de contracta.

El Contractista al qual s'hagi adjudicat l'execució d'una obra o servei per la mateixa, haurà de dipositar en el punt i termini fixats a l'anunci de la subhasta o el que es determini en el Plec de Condicions particulars del Projecte, la fiança definitiva que s'assenyali i, en el seu defecte, el seu import serà del deu per cent (10 per 100) de la quantitat per la qual es faci l'adjudicació de l'obra, fiança que pot constituir-se en qualsevol de les formes especificades en l'apartat anterior.

El termini assenyalat en el paràgraf anterior, i llevat condició expressa establerta en el Plec de Condicions Particulars, no excedirà de trenta dies naturals a partir de la data en què sigui comunicada l'adjudicació i en aquest termini haurà de presentar l'adjudicatari la carta de pagament o rebut que acrediti la constitució de la fiança a la qual es refereix el mateix paràgraf.

L'incompliment d'aquest requisit donarà lloc a què es declari nul.la l'adjudicació, i l'adjudicatari perdrà el dipòsit provisional que hagués fet per prendre part en la subhasta.

Execució de treballs amb càrrec a la fiança

Article 49.- Si el Contractista es negués a fer pel seu compte els treballs necessaris per ultimar l'obra en les condicions contractades, l'Arquitecte-Director, en nom i representació del Propietari, els ordenarà executar a un tercer o, podrà realitzar-los directament per administració, abonant el seu import amb la fiança dipositada, sense perjudici de les accions a les quals tingui dret el propietari, en el cas que l'import de la fiança no fos suficient per cobrir l'import de les despeses efectuades en les unitats d'obra que no fossin de recepció.

De la seva devolució en general

Article 50.- La fiança retinguda serà retornada al Contractista en un termini que no excedeixi trenta (30) dies un cop signada l'Acta de Recepció Definitiva de l'obra. La propietat podrà exigir que el Contractista li acrediti la liquidació i saldo dels seus deutes causats per l'execució de l'obra, tals com salaris, subministraments, subcontractes...

Devolució de la fiança en el cas que es facin recepcions parcials

Article 51.- Si la propietat, amb la conformitat de l'Arquitecte Director, accedis a fer recepcions parcials, tindrà dret el Contractista a què li sigui retornada la part proporcional de la fiança.

Epígraf 3: Dels preus

Composició dels preus unitaris

Article 52.- El càlcul dels preus de les distintes unitats d'obra és el resultat de sumar els costos directes, els indirectes, les despeses generals i el benefici industrial.

Es consideran costos directes:

a) La mà d'obra, amb els seus plusos, càrregues i assegurances socials, que intervinguin directament en l'execució de la unitat d'obra.

b) Els materials, als preus resultants a peu d'obra, que quedin integrats en la unitat de què es tracti o que siguin necessaris per a la seva execució.

c) Els equips i sistemes tècnics de seguretat i higiene per a la prevenció i protecció d'accidents i enfermetats professionals.

d) Les despeses de personal, combustible, energia, etc. que tinguin lloc per l'accionament o funcionament de la maquinària i instal.lació utilitzades en l'execució de la unitat d'obra.

e) Les despeses d'amortització i conservació de la maquinària, instal.lacions, sistemes i equips anteriorment citats.

Es consideraran costos indirectes:

Les despeses d'instal.lació d'oficines a peu d'obra, comunicacions, edificació de magatzems, tallers, pavellons temporals per a obrers, laboratoris, assegurances, etc., els del personal tècnic i administratiu adscrits exclusivament a l'obra i els imprevistos. Totes aquestes despeses, es xifraran en un percentatge dels costos directes.

Es consideraran despeses generals:

Les despeses generals d'empresa, despeses financeres, càrregues fiscals i taxes de l'administració, legalment establertes. Es xifraran com un percentatge de la suma dels costos directes i indirectes (en els contractes d'obres de l'Administració pública aquest percentatge s'estableix entre un 13 per 100 i un 17 per 100.)

Benefici industrial

El benefici industrial del Contractista s'estableix en el 6 per 100 sobre la suma de les partides anteriors.

Preu d'Execució material

S'anomenarà Preu d'Execució material el resultat obtingut per la suma dels anteriors conceptes excepte el

Benefici Industrial.

Preu de Contracta

El preu de Contracta és la suma dels costos directes, els indirectes, les Despeses Generals i el Benefici Industrial.

L'IVA gira sobre aquesta suma, però no n'integra el preu.

Preus de contracta. Import de contracta

Article 53.- En el cas que els treballs a fer en un edifici o obra aliena qualsevol es contractessin a risc i ventura, s'entén per Preu de Contracta el que importa el cost total de la unitat d'obra, es a dir, el preu d'execució material més el tant per cent (%) sobre aquest últim preu en concepte de Benefici Industrial de Contractista. El benefici s'estima normalment, en un 6 per 100, llevat que en les Condicions Particulars se n'estableixi un altre de diferent.

Preus contradictoris

Article 54.- Es produiran preus contradictoris només quan la Propietat mitjançant l'Arquitecte decideixi introduir unitats o canvis de qualitat en alguna de les previstes, o quan calgui afrontar alguna circumstància imprevista.

El Contractista estarà obligat a efectuar els canvis.

Si no hi ha acord, el preu es resoldrà contradictòriament entre l'Arquitecte i el Contractista abans de començar l'execució dels treballs i en el termini que determini el Plec de Condicions Particulars. Si subsisteix la diferència s'acudirà, en primer lloc, al concepte més anàlog dins del quadre de preus del projecte, i en segon lloc al banc de preus d'utilització més freqüent en la localitat.

Els contradictoris que hi haguessin es referiran sempre als preus unitaris de la data del contracte.

Reclamacions d'augment de preus per causes diverses

Article 55.- Si el Contractista abans de la signatura del contracte, no hagués fet la reclamació o observació oportuna, no podrà sota cap pretext d'error o omissió reclamar augment dels preus fixats en el quadre corresponent del pressupost que serveixi de base per a l'execució de les obres (amb referència a Facultatives).

Formes tradicionals de medir o d'aplicar els preus

Article 56.- En cap cas podrà al.legar el Contractiste els usos i costums del país respecte a l'aplicació dels preus o de la forma de medir les unitats d'obra executades, es respectarà allò previst en primer lloc, al Plec General de Condicions Tècniques, i en segon lloc, al Plec General de Condicions particulars.

De la revisió dels preus contractats

Article 57.- Si es contracten obres pel seu compte i risc, no s'admetrà la revisió dels preus en tant que l'increment no arribi, en la suma de les unitats que falten per realitzar d'acord amb el Calendari, a un muntant superior al tres per 100 (3 per 100) de l'import total del pressupost de Contracte.

En cas de produir-se variacions en alça superiors a aquest percentatge, s'efectuarà la revisió corresponent d'acord amb la fòrmula establerta en el Plec de Condicions Particulars, percibint el Contractista la diferència en més que resulti per la variació de l'IPC superior al 3 per 100.

No hi haurà revisió de preus de les unitats que puguin quedar fora dels terminis fixats en el Calendari de la oferta.

Emmagatzemant de materials

Article 58.- El Contractista està obligat a fer els emmaguetzaments de materials o aparells d'obra que la Propietat ordeni per escrit.

Els materials emmagatzemats, una vegada abonats pel Propietari són, de l'exclusiva propietat d'aquest; de la seva cura i conservació en serà responsable el Contractista.

Epígraf 4: Obres per administració

Administració

Article 59.- Se'n diuen "Obres per Administració" aquelles en què les gestions que calgui per a la seva realització les porti directament el propietari, sigui ell personalment, sigui un representant seu o bé mitjançant un constructor.

Les obres per administració es classifiquen en les dues modalitats següents:

a) Obres per administració directa.

b) Obres per administració delegada o indirecta.

Obres per administració directa

Article 60.- Se'n diuen "Obres per Administració directa" aquelles en què el Propietari per si mateix o mitjançant un representant seu, que pot ser el mateix Arquitecte-Director, autoritzat expressament per aquest tema, porti directament les gestions que calguin per a l'execució de l'obra, adquirint-ne els materials, contractant-ne el seu transport a l'obra i, en definitiva, intervenint directament en totes les operacions precises perquè el personal i els obrers contractats per ell puguin realitzar-la; en aquestes obres el constructor, si hi fos, o l'encarregat de la seva realització, és un simple dependent del propietari, ja sigui com empleat seu o com autònom contractat per ell, que és el que reuneix, per tant, la doble personalitat de Propietat i Contractista.

Obres per administració delegada o indirecta

Article 61.- S'entén per "Obra per administració delegada o indirecta" la que convenen un Propietari i un Constructor perquè aquest últim, per comte d'aquell i com a delegat seu, realitzi les gestions i els treballs que calguin i es convinguin.

Són, per tant, característiques peculiars de les "Obres per Administració delegada o indirecte" les següents:

a) Per part del Propietari, l' obligació d'abonar directament o per mitjà del Constructor totes les despeses inherents a la realització dels treballs convinguts, reservant-se el Propietari la facultat de poder ordenar, bé per si mateix o mitjançant l'Arquitecte-Director en la seva representació, l'ordre i la marxa dels treballs, l'elecció dels materials i aparells que en els treballs han d'emprar-se i, a la fi, tots els elements que cregui necessaris per regular la realització dels treballs convinguts.

b) Per part del Constructor, l'obligació de portar la gestió pràctica dels treballs, aportant els seus coneixements constructius, els mitjans auxiliars que calguin i, en definitiva, tot allò que, en harmonia amb la seva tasca, es requereixi per a l'execució dels treballs, percibint per això del Propietari un tant per cent (%) prefixat sobre l'import total de les despeses efectuades i abonades pel Constructor.

Liquidació d'obres per administració

Article 62.- Per a la liquidació dels treballs que s'executin per administració delegada o indirecta, regiran les normes que amb aquesta finalitat s'estableixin en les "Condicions particulars d'índole econòmica" vigents en l'obra; en cas que no n'hi

haguessin, les despeses d'administració les presentarà el Constructor al Propietari, en relació valorada a la qual s'adjuntaran en l'ordre expressat més endavant els documents següents conformats tots ells per l'Aparellador o Arquitecte Tècnic:

a) Les factures originals dels materials adquirits per als treballs i el document adequat que justifiqui el dipòsit o la utilització dels esmentats materials en l'obra.

b) Les nómines dels jornals abonats, ajustades a allò que és establert en la legislació vigent, especificant el nombre d'hores treballades en l'obra pels operaris de cada ofici i la seva categoria, acompanyant les esmentades nòmines amb una relació numèrica dels encarregats, capataços, caps d'equip, oficials i ajudants de cada ofici, peons especialitzats i solts, llisters, guardians, etc., que hagin treballat en l'obra durant el termini de temps al qual corresponguin les nòmines que es presentin.

c) Les factures originals dels transports de materials posats en l'obra o de retirada d'enderrocs.

d) Els rebuts de llicències, impostos i altres càrregues inherents a l'obra que hagin pagat o en la gestió de la qual hagi intervingut el Constructor, ja que el seu abonament és sempre a compte del Propietari.

A la suma de totes les despeses inherents a la pròpia obra en la gestió o pagament de la qual hagin intervingut el Constructor se li aplicarà, si no hi ha conveni especial, un quinze per cent (15 per 100), entenent-se que en aquest percentatge estan inclosos els mitjans auxiliars i els de seguretat preventius d'accidents, les despeses generals que originin al Constructor els treballs per administració que realitzi el Benefici Industrial del mateix.

Abonament als constructor dels comptes d'administració delegada

Article 63.- Llevat pacte distint, els abonaments al Constructor dels comptes d'Administració delegada, els realitzarà el Propietari mensualment segons els comunicats de treball realitzats aprovats pel propietari o pel seu delegat representant.

Independentment, l'Aparellador o l'Arquitecte Tècnic redactarà, amb la mateixa periodicitat, la medició de l'obra realitzada, valorant-la d'acord amb el pressupost aprovat. Aquestes valoracions no tindran efectes per als abonaments al Constructor sinó que s'hagués pactat el contrari contractualment.

Normes per a l'adquisició dels materials i aparells

Article 64.- Això no obstant, les facultats que en aquests treballs per Administració delegada es reserva el Propietari per a l'adquisició dels materials i aparells, si al Constructor se li autoritza per gestionar-los i adquirir-los, haurà de presentar al Propietari, o en la seva representació a l'Arquitecte-Director, els preus i les mostres dels materials i aparells oferts, necessitant la seva prèvia aprovació abans d'adquirir-los.

Responsabilitat del constructor en el baix rendiment dels obrers

Article 65.- Si l'Arquitecte-Director advertís en els comunicats mensuals d'obra executada que preceptivament ha de presentar-li el Constructor, que els rendiments de la mà d'obra, en totes o en alguna de les unitats d'obra executades fossin notablement inferiors als rendiments normals admesos generalment per a unitats d'obra iguals o similars, li ho notificarà per escrit al Constructor, amb la finalitat que aquest faci les gestions precises per augmentar la producció en la quantia assenyalada per l'Arquitecte-Director.

Si un cop feta aquesta notificació al Constructor, en els mesos successius, els rendiments no arribessin als normals, el Propietari queda facultat per resercir-se de la diferència, rebaixant-ne el seu import del quinze per cent (15 per 100) que pels conceptes abans expressats correspondria abonar-li al Constructor en les liquidacions quinzenals que preceptivament s'hagin d'efectuar-li. En cas de no arribar ambdues parts a un acord pel que fa als rendiments de la mà d'obra, se sotmetrà el cas a arbitratge.

Responsabilitats del constructor

Article 66.- En els treballs d'"Obres per Administració delegada" el Constructor només serà responsable dels defectes constructius que poguessin tenir els treballs o unitats executades per ell i també els accidents o perjudicis que poguessin sobrevenir als obrers o a terceres persones per no haver pres les mesures necessàries i que en les disposicions legals vigents s'estableixen. En canvi, i exceptuant l'expressat a l'article 63 precedent, no serà responsable del mal resultat que poguessin donar els materials i aparells elegits segons les normes establertes en aquest article.

En virtut del que s'ha consignat anteriorment, el Constructor està obligat a reparar pel seu compte els treballs defectuosos i a respondre també dels accidents o perjudicis expressats en el paràgraf anterior.

Epígraf 5: De la valoració i abonament dels treballs

Formes diferents d'abonament de les obres

Article 67.- Segons la modalitat elegida per a la contractació de les obres i exceptuant que en el Plec Particular de Condicions econòmiques s'hi preceptui una altra cosa, l'abonament dels treballs s'efectuarà així:

1r. Tipus fix o tant alçat total. S'abonarà la xifra prèviament fixada com a base de l'adjudicació, disminuïda en el seu cas a l'import de la baixa efectuada per l'adjudicatari.

2n. Tipus fix o tant alçat per unitat d'obra, el preu invariable del qual s'hagi fixat a la bestreta, podent-ne variar solament el nombre d'unitats executades.

Prèvia medició i aplicant al total de les unitats diverses d'obra executades, del preu invariable estipulat a la bestreta per cadascuna d'elles, s'abonarà al Contractista l'import de les compreses en els treballs executats i ultimats d'acord amb els documents que constitueixen el Projecte, els quals serviran de base per a la medició i valoració de les diverses unitats.

3r. Tant variable per unitat d'obra, segons les condicions en què es realitzi i els materials diversos emprats en la seva execució d'acord amb les ordres de l'Arquitecte-Director.

S'abonarà al Contractista en idèntiques condicions al cas anterior.

4t. Per llistes de jornals i rebuts de materials autoritzats en la forma que el present "Plec General de Condicions econòmiques" determina.

5è. Per hores de treball, executat en les condicions determinades en el contracte.

Relacions valorades i certificacions

Article 68.- En cada una de les èpoques o dates que es fixin en el contracte o en els "Plecs de Condicions Particulars" que regeixin en l'obra, formarà el Contractista una relació valorada de les obres executades durant els terminis previstos, segons la medició que haurà practicat l'Aparellador.

El treball executat pel Contractista en les condicions preestablertes, es valorarà aplicant al resultat de la medició general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral corresponent per a cada unitat d'obra, els preus assenyalats en el pressupost per a cadascuna d'elles, tenint present a més allò establert en el present "Plec General de Condicions econòmiques" respecte a millores o substitucions de materials o a les obres accessòries i especials, etc.

Al Contractista, que podrà presenciar les medicions necessàries per extendre aquesta relació, l'Aparellador li facilitarà les dades corresponents de la relació valorada, acompanyant-les d'una nota d'enviament, a l'objecte que, dins del termini de deu (10) dies a partir de la data de recepció d'aquesta nota, el Contractista pugui en examinar-les i tornar-les firmades amb la seva conformitat o fer, en cas contrari, les observacions o reclamacions que consideri oportunes. Dins dels deu

(10) dies següents a la seva recepció, l'Arquitecte-Director acceptarà o refusarà les reclamacions del Contractista si hi fossin, donant-li compte de la seva resolució i podent el Contractista, en el segon cas, acudir davant el Propietari contra la resolució de l'Arquitecte-Director en la forma prevista en els "Plecs Generals de Condicions Facultatives i Legals".

Prenent com a base la relació valorada indicada en el paràgraf anterior, l'Arquitecte-Director expedirà la certificació de les obres executades.

De l'import se'n deduirà el tant per cent que per a la constitució de la finança s'hagi preestablert.

El material emmagatzemat a peu d'obra per indicació expressa i per escrit del Propietari, podrà certificar-se fins el noranta per cent (90 per 100) del seu import, als preus que figuren en els documents del Projecte, sense afectar-los del tant per cent de Contracta.

Les certificacions es remetran al Propietari, dins del mes següent al període al qual es refereixen, i tindran el caràcter de document i entregues a bon compte, subjectes a les rectificacions i variacions que es deriven de la liquidació final, no suposant tampoc aquestes certificacions ni aprovació ni recepció de les obres que comprenen.

Les relacions valorades contindran solament l'obra executada en el termini al qual la valoració es refereix. En cas que l'Arquitecte-Director ho exigís, les certificacions s'extendran a l'origen.

Millores d'obres lliurament executades

Article 69.- Quan el Contractista, inclòs amb autorització de l'Arquitecte-Director, utilitzés materials de preparació més acurada o de mides més grans que l'assenyalat en el Projecte o substituís una classe de fàbrica per una altra de preu més alt, o executés amb dimensions més grans qualsevol part de l'obra o, en general introduís en l'obra sense demanar-li, qualsevol altra modificació que sigui beneficiosa a criteri de l'Arquitecte-Director, no tindrà dret, no obstant, més que a l'abonament del que pogués correspondre en el cas que hagués construït l'obra amb estricte subjecció a la projectada i contractada o adjudicada.

Abonament de treballs pressupostats amb partida alçada

Article 70.- Exceptuant el preceptuat en el "Plec de Condicions Particulars d'índole econòmica", vigent en l'obra, l'abonament dels treballs pressupostats en partida alçada, s'efectuarà d'acord amb el procediment que correspongui entre els que a continuació s'expressen:

a) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals, les pressupostades mitjançant partida alçada, s'abonaran prèvia medició i aplicació del preu establert.

b) Si hi ha preus contractats per a unitats d'obra similars, s'establiran preus contradictoris per a les unitats amb partida alçada, deduïts dels similars contractats.

c) Si no hi ha preus contractats per a unitats d'obra iguals o similars, la partida alçada s'abonarà íntegrament al Contractista, exceptuant el cas que en el Pressupost de l'obra s'expressi que l'import d'aquesta partida s'ha de justificar, en aquest cas, l'Arquitecte-Director indicarà al Contractista i amb anterioritat a l'execució, el procediment que s'ha de seguir per portar aquest compte que, en realitat serà d'administració, valorant-ne els materials i jornals als preus que figuren en el Pressupost aprovat o, en el seu defecte, als que anteriorment a l'execució convinguin ambdues parts, incrementant-se l'import total amb el percentatge que es fixi en el Plec de Condicions Particulars en concepte de Despeses Generals i Benefici Industrial del Contractista.

Abonament d'esgotaments i altres treballs especials no contractats

Article 71.- Quan calguessin efectuar esgotaments, injeccions o altres treballs de qualsevol índole especial o ordinària, que per no haver estat contractats no fossin per compte del Contractista, i si no fossin contractats amb tercera persona,

el Contractista tindrà l'obligació de fer-los i de pagar les despeses de tota mena que ocasionin, i li seran abonats pel Propietari per separat de la Contracta.

A més de reintegrar mensualment aquestes despeses al Contractista, se li abonarà juntament amb ells el tant per cent de l'import total que, en el seu cas, s'especifiqui en el Plec de Condicions Particulars.

Pagaments

Article 72.- El Propietari pagarà en els terminis prèviament establerts.

L'import d'aquests terminis correspondrà precisament al de les certificacions d'obra conformades per l'Arquitecte-Director, en virtut de les quals es verificaran els pagaments.

Abonament de treballs executats durant el termini de garantia

Article 73.- Efectuada la recepció provisional i si durant el termini de garantia s'haguessin executat treballs, per al seu abonament es procedirà així:

1r. Si els treballs que es fan estiguessin especificats en el Projecte i, sense causa justificada, no s'haguessin realitzat pel Contractista al seu temps, i l'Arquitecte-Director exigís la seva realització durant el termini de garantia, seran valorats els preus que figuren en el pressupost i abonats d'acord amb el que es va establir en els "Plecs Particulars" o en el seu defecte en els Generals, en el cas que aquests preus fossin inferiors als vigents en l'època de la seva realització; en cas contrari, s'aplicaran aquests últims.

2n. Si s'han fet treballs puntuals per a la reparació de desperfectes ocasionats per l'ús de l'edifici, degut a que aquest ha estat utilitzat durant aquest temps pel Propietari, es valoraran i abonaran els preus del dia, prèviament acordats.

3r. Si s'han fet treballs per a la reparació de desperfectes ocasionats per deficiència de la construcció o de la qualitat dels materials, no s'abonarà per aquests treballs res al Contractista.

Epígraf 6: De les indemnitzacions mutues

Import de la indemnització per retard no justificat en el termini d'acabament de les obres

Article 74.- La indemnització per retard en l'acabament s'establirà en un tant per mil (0/000) de l'import total dels treballs contractats, per cada dia natural de retard, comptats a partir del dia d'acabament fixat en el calendari d'obra.

Les sumes resultants es descomptaran i retindran amb càrrec a la fiança.

Demora dels pagaments

Article 75.- Si el propietari no pagués les obres executades, dins del mes següent a què correspon el termini convingut, el Contractista tindrà a més el dret de percebre l'abonament d'un quatre i mig per cent (4,5 per 100) anual, en concepte d'interessos de demora, durant l'espai de temps de retard i sobre l'import de l'esmentada certificació.

Si encara transcorreguessin dos mesos a partir de l'acabament d'aquest termini d'un mes sense realitzar-se aquest pagament, tindrà dret el Contractista a la resolució del contracte, procedint-se a la liquidació corresponent de les obres executades i dels materials emmagatzemats, sempre que aquests reuneixin les condicions preestablertes i que la seva quantitat no excedeixi de la necessària per a la finalització de l'obra contractada o adjudicada.

Malgrat l'expressat anteriorment, es refusarà tota sol.licitud de resolució del contracte fundat en la demora de pagaments, quan el Contractista no justifiqui que en la data de l'esmentada sol.licitud ha invertit en obra o en materials emmagatzemats admissibles la part de pressupost corresponent al termini d'execució que tingui assenyalat al contracte.

Epígraf 7: Varis

Millores i augments d'obra. Casos contraris

Article 76.- No s'admetran millores d'obra, només en el cas que l'Arquitecte-Director hagi manat per escrit l'execució de treballs nous o que millorin la qualitat dels contractats, així com la dels materials i aparells previstos en el contracte.

Tampoc s'admetran augments d'obra en les unitats contractades, excepte en cas d'error en les medicions del Projecte, a no ser que l'Arquitecte-Director ordeni, també per escrit, l'ampliació de les contractades.

En tots aquests casos serà condició indispensable que ambdues parts contractants, abans de la seva execució o utilització, convinguin per escrit els imports totals de les unitats millorades, els preus dels nous materials o aparells ordenants utilitzar i els augments que totes aquestes millores o augments d'obra suposin sobre l'import de les unitats contractades.

Se seguirà el mateix criteri i procediment, quan l'Arquitecte-Director introdueixi innovacions que suposin una reducció apreciable en els imports de les unitats d'obra contractades.

Unitats d'obra defectuoses pero acceptables

Article 77.- Quan per qualsevol causa calgués valorar obra defectuosa, però acceptable segons l'Arquitecte-Director de les obres, aquest determinarà el preu o partida d'abonament després de sentir al Contractista, el qual s'haurà de conformar amb l'esmentada resolució, excepte el cas en què, estant dins el termini d'execució, s'estimi més enderrocar l'obra i refer-la d'acord amb condicions, sense excedir l'esmentat termini.

Assegurança de les obres

Article 78.- El Contractista estarà obligat a assegurar l'obra contractada durant tot el temps que duri la seva execució fins la recepció definitiva; la quantia de l'assegurança coincidirà en cada moment amb el valor que tinguin per Contracta els objectes assegurats. L'import abonat per la Societat Asseguradora, en el cas de sinistre, s'ingressarà en compte a nom del Propietari, perquè amb càrrec al compte s'aboni l'obra que es construeixi, i a mesura que aquesta es vagi fent. El reintegrament d'aquesta quantitat al Contractista es farà per certificacions, com la resta dels treballs de la construcció. En cap cas, llevat conformitat expressa del Contractista, fet en document públic, el Propietari podrà disposar d'aquest import per menesters distints del de reconstrucció de la part sinistrada; la infracció del que anteriorment s'ha exposat serà motiu suficient perquè el Contractista pugui resoldre el contracte, amb devolució de fiança, abonament complet de despeses, materials emmagatzemats, etc., i una indemnització equivalent a l'import dels danys causats al Contractista pel sinistre i que no se li haguessin abonat, però sols en proporció equivalent a allò que representi la indemnització abonada per la Companyia Asseguradora, respecte a l'import dels danys causats pel sinistre, que seran tassats amb aquesta finalitat per l'Arquitecte-Director.

En les obres de reforma o reparació, es fixarà prèviament la part d'edifici que hagi de ser assegurada i la seva quantia, i si res no es preveu, s'entendrà que l'assegurança ha de comprendre tota la part de l'edifici afectada per l'obra.

Els riscs assegurats i les condicions que figuren a la pòlissa o pòlisses d'Assegurances, els posarà el Contractista, abans de contractar-los, en coneixement del Propietari, a l'objecte de recaptar d'aquest la seva prèvia conformitat o objeccions.

Conservació de l'obra

Article 79.- Si el Contractista, tot i sent la seva obligació, no atén la conservació de l'obra durant el termini de garantia, en el cas que l'edifici no hagi estat ocupat pel Propietari abans de la recepció definitiva, l'Arquitecte-Director, en representació del Propietari, podrà disposar tot el que calgui perquè s'atengui la vigilància, neteja i tot el que s'hagués de menester per la seva bona conservació, abonant-se tot per compte de la Contracta.

En abandonar el Contractista l'edifici, tant per bon acabament de les obres, com en el cas de resolució del contracte, està obligat a deixar-ho desocupat i net en el termini que l'Arquitecte-Director fixi.

Després de la recepció provisional de l'edifici i en el cas que la conservació de l'edifici sigui a càrrec del Contractista, no s'hi guardaran més eines, útils, materials, mobles, etc. que els indispensables per a la vigilància i neteja i pels treballs que fos necessari executar.

En tot cas, tant si l'edifici està ocupat com si no, el Contractista està obligat a revisar i reparar l'obra, durant el termini expressat, procedint en la forma prevista en el present "Plec de Condicions Econòmiques".

Utilització pel contractista d'edificis o bens del propietari

Article 80.- Quan durant l'execució de les obres el Contractista ocupi, amb la necessària i prèvia autorització del Propietari, edificis o utilitzi materials o útils que pertanyin al Propietari, tindrà obligació de adobar-los i conservar-los per fer-ne entrega a l'acabament del contracte, en estat de perfecte conservació, reposant-ne els que s'haguessin inutilitzat, sense dret a indemnització per aquesta reposició ni per les millores fetes en els edificis, propietats o materials que hagi utilitzat.

En el cas que en acabar el contracte i fer entrega del material, propietats o edificacions, no hagués acomplert el Contractista amb allò previst en el paràgraf anterior, ho realitzarà el Propietari a costa d'aquell i amb càrrec a la fiança.

CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDICE

PARTE I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra
1. Acondicionamiento y cimentación
1.1. Movimiento de tierras
1.1.1. Explanaciones
1.1.2. Rellenos del terreno
1.1.3. Transportes de tierras y RCDs
1.1.4. Vaciado del terreno
1.1.5. Zanjas y pozos
1.2. Contenciones del terreno
1.2.1. Muros ejecutados con encofrados
1.2.2. Muros pantalla
1.3. Cimentaciones profundas
1.3.1. Encepados de pilotes
1.3.2. Pilotes de hormigón elaborados "in situ"
1.3.3. Pilotes prefabricados
1.4. Cimentaciones directas
1.4.1. Losas de cimentación
1.4.2. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)
2. Estructuras
2.1. Estructuras de acero
2.2. Fábrica estructural
2.3. Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
2.4. Estructuras de madera
2.5. Estructuras mixtas hormigón-acero
3. Cubiertas
3.1. Cubiertas inclinadas
3.2. Lucernarios
3.2.1. Claraboyas
3.2.2. Hormigón translúcido
4. Fachadas y particiones
4.1. Huecos
4.1.1. Carpinterías
4.1.2. Acristalamientos
4.1.3. Celosías
4.1.4. Persianas
4.1.5. Cierres
4.2. Defensas
4.2.1. Barandillas
4.2.2. Rejas
4.3. Fachadas industrializadas
4.3.1. Fachadas de paneles ligeros
4.3.2. Fachadas de paneles pesados
4.4. Particiones
4.4.1. Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón
4.4.2. Paneles prefabricados de yeso y escayola
4.4.3. Mamparas para particiones
4.4.4. Particiones / trasdosados de placa de yeso

5. Instalaciones
5.1. Instalación de audiovisuales
5.1.1. Antenas de televisión y radio
5.1.2. Telecomunicación por cable
5.1.3. Megafonía
5.1.4. Telefonía
5.1.5. Interfonía y vídeo
5.2. Acondicionamiento de recintos- Confort
5.2.1. Instalación de ventilación
5.3. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra
5.4. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
5.4.1. Fontanería
5.4.2. Aparatos sanitarios
5.5. Instalación de alumbrado
5.5.1. Alumbrado de emergencia
5.5.2. Instalación de iluminación
5.5.3. Indicadores luminosos
5.6. Instalación de protección
5.6.1. Instalación de sistemas anti-intrusión
5.6.2. Instalación de protección contra incendios
5.6.3. Instalación de protección contra el rayo
5.7. Instalación de evacuación de residuos
5.7.1. Residuos líquidos
5.7.2. Residuos sólidos
6. Revestimientos y pavimentos
6.1. Revestimiento de paramentos
6.1.1. Alicatados
6.1.2. Aplacados
6.1.3. Revestimientos decorativos
6.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
6.1.5. Pinturas
6.2. Techos suspendidos

PARTE II. Condiciones de recepción de productos
1. Condiciones generales de recepción de los productos
2. Relación de productos con marcado CE
2.1. Productos con información ampliada de sus características

PARTE III. Gestión de residuos
1. Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra

ANEJOS.
1. Anejo I. Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

PARTE I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra

1. Acondicionamiento y cimentación

1.1. Movimiento de tierras

1.1.1. Explanaciones

Descripción

Descripción

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.
Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno con medios manuales o mecánicos.
-Metro cúbico de retirada y apilado de capa tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
-Metro cúbico de desmonte. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado. Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
-Metro cúbico de base de terraplén. Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
-Metro cúbico de terraplén. Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.
-Metro cuadrado de entibación. Totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Tierras de préstamo o propias.
-En su caso, áridos reciclados procedentes de la valorización de RCDs, si así lo prevé el proyecto. Para poder utilizarse estos áridos debe aportarse documentación que acredite que no provienen de demolición de ruinas industriales que hayan albergado actividades potencialmente contaminantes. En caso contrario sólo podrán utilizarse con pronunciamiento emitido por el órgano ambiental que acredite que se ha limpiado y saneado el RCD industrial.
En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, que no contengan restos vegetales y que no estén contaminadas.En la recepción de RCDs, además, se comprobará la documentación de procedencia de un gestor autorizado para tratamiento de RCDs y certificación de material.
Préstamos: el material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
-Entibaciones. Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc.
La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80.
El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%.
Las entibaciones de madera no presentarán principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
-Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
-Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
-Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
-Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Préstamos:
El contratista comunicará a la dirección facultativa, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado. Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
-Préstamos: en el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
-Material reciclado de RCDs: para validar su empleo el fabricante debe declarar la composición de los áridos según lo indicado en la norma UNE EN 933-1, y la normativa ambiental vigente. La categoría del material reciclado se determinará en base a los tipos de residuos que componen su fracción gruesa.
-Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática y, con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Caballeros o depósitos de tierra: deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya.
Los acopios de RCDs deben estar identificados claramente y no mezclarse con otras materias primas de diferentes naturaleza.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.
Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes.
Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
Antes del inicio de los trabajos, en el caso de ser necesario realizar entibaciones, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.
La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Replanteo:
Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.
En general:
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.
Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:
Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.
Sostenimiento y entibaciones:
Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.
Cuando no se tenga certeza de la estabilidad de los taludes y/o de las características del terreno y la dirección facultativa estime que puede existir riesgo de desprendimiento o colapso se entibará a medida que se proceda a la extracción de tierras.
La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.
En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.
Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones,

reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.
Evacuación de las aguas y agotamientos:
Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.
Desmontes:
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando así lo determine el estudio geotécnico y, en caso general, cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de ancho y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.
Empleo de los productos de excavación:
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.
Excavación en roca:
Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.
Terraplenes:
En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.
Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100%. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.
Taludes:
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.
Caballeros o depósitos de tierra:
El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

A falta de otros criterios se consideran como tolerancias de ejecución admisibles: nivel ± 15 mm, replanteo ± 10 mm y planeidad ± 10 mm/3 m.
Desmonte: no se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

·Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
-Limpieza y desbroce del terreno.
Situación del elemento.
Cota de la explanación.
Situación de vértices del perímetro.
Distancias relativas a otros elementos.
Forma y dimensiones del elemento.
Horizontalidad: nivelación de la explanada.
Altura: grosor de la franja excavada.

Condiciones de borde exterior.
Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
-Retirada de tierra vegetal.
Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
-Desmontes.
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
-Base del terraplén.
Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
Nivelación de la explanada.
Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
-Entibación de zanja.
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, y la separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Terraplenes: se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque, y en su coronación, contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos; asimismo, se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. No se concentrarán cargas excesivas junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación. Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y, en su caso, la solución a adoptar. No se depositarán basuras, RCDs o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente. Los taludes expuestos a erosión potencial deberán protegerse para garantizar la permanencia de su adecuado nivel de seguridad.

1.1.2. Rellenos del terreno

Descripción

Descripción

Obras consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
-Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, tierras de préstamo, áridos reciclados y/o arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados.
Se incluyen la mayor parte de los suelos predominantemente granulares e incluso algunos productos resultantes de la actividad industrial tales como ciertas escorias y cenizas pulverizadas. Los productos m

agregados ligeros, podrán utilizarse en algunos casos. Los suelos cohesivos podrán ser tolerables con unas condiciones especiales de selección, colocación y compactación.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.1, se requerirá disponer de un material de características adecuadas al proceso de colocación y compactación y que permita obtener, después del mismo, las necesarias propiedades geotécnicas.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, se tomarán en consideración para la selección del material de relleno los siguientes aspectos: granulometría; resistencia a la trituración y desgaste; compactibilidad; permeabilidad; plasticidad; resistencia al subsuelo; contenido en materia orgánica; agresividad química; efectos contaminantes; solubilidad; inestabilidad de volumen; susceptibilidad a las bajas temperaturas y a la helada; resistencia a la intemperie; posibles cambios de propiedades debidos a la excavación, transporte y colocación; posible cementación tras su colocación.
En caso de duda deberá ensayarse el material de préstamo. El tipo, número y frecuencia de los ensayos dependerá del tipo y heterogeneidad del material y de la naturaleza de la construcción en que vaya a utilizarse el relleno.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.2, normalmente no se utilizarán los suelos expansivos o solubles. Tampoco los susceptibles a la helada o que contengan, en alguna proporción, hielo, nieve o turba si van a emplearse como relleno estructural.
Los áridos reciclados que se utilicen, además de los condicionantes anteriores, deben cumplir los estándares medioambientales relativos a los límites de contaminantes, granulometría, % de tipo de residuo (pétreo, hormigón, cerámico, asfalto, otros), resistencia a la fragmentación, plasticidad, calidad de finos, CBR, colapso, hinchamiento, materia orgánica y sales solubles.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.
Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedecen a lo especificado en el pliego particular de condiciones técnicas del proyecto.

·Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.4, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.
Para el caso de uso de áridos reciclados se recomienda, además, la realización de los siguientes ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno: resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.

Conservación y mantenimiento

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

1.1.3. Transportes de tierras y RCDs

Descripción

Descripción

Trabajos destinados a trasladar planta de tratamiento de RCDs, o en su caso a vertedero, las tierras sobrantes de la excavación y los RCDs.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de tierras o RCDs sobre camión, para una distancia determinada a la zona de vertido, considerando tiempos de ida, descarga y vuelta, pudiéndose incluir o no el tiempo de carga y/o la carga, tanto manual como con medios mecánicos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.
Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:
Desvío de la línea.
Corte de la corriente eléctrica.
Protección de la zona mediante apantallados.
Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.
Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.
En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.
Para transportes de RCDs o tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.
Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.
La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Se controlará que el camión no sea cargado con una sobrecarga superior a la autorizada, que las compuertas del camión queden herméticamente cerradas y que se empleen lonas.

1.1.4. Vaciado del terreno

Descripción

Descripción

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total. El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.
-Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
-Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
-Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
-Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
-Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
-Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:
-Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.
Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Proceso de ejecución

·Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.
-Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):
Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvia o heladas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.
Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.
No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.
Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.
-El vaciado se podrá realizar:
Sin bataches: el terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Con bataches: una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.
-Excavación en roca:
Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.
Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.
-Nivelación, compactación y saneo del fondo:
En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.
También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.
La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:
Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
Angulo de talud superior al especificado en más de 2º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

·Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
-Replanteo:
Dimensiones en planta y cotas de fondo.
-Durante el vaciado del terreno:
Comparación de los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.

Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
Altura: grosor de la franja excavada.

Conservación y mantenimiento

No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.
Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

1.1.5. Zanjas y pozos

Descripción

Descripción

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.
Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
-Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.
-Metro cuadrado de entibación, totalmente terminada, incluyendo los clavos y cuñas necesarios, retirada, limpieza y apilado del material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Entibaciones:
Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.
-Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
-Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
-Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
-Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
-Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

-Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.
Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Para complementar la información obtenida de las compañías suministradoras, se procederá a una apertura manual de catas para localizar las instalaciones existentes.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.
Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
-Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo Explanaciones):
En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la

excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
-Pozos y zanjas:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:
- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.
No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.
-Refino, limpieza y nivelación.
Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Comprobación final:
El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

·Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
-Replanteo:
Cotas entre ejes.
Dimensiones en planta.
Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a ± 10 cm.
-Durante la excavación del terreno:
Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.
Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
Pozos. Entibación en su caso.
-Entibación de zanja.
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en ± 10 cm.
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
-Entibación de pozo:
Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitaran cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte. Al comenzar la jornada de trabajo, las entibaciones deberán ser revisadas, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvia o heladas.

1.2. Contenciones del terreno

1.2.1. Muros ejecutados con encofrados

Descripción

Descripción

-Muros: elementos de hormigón en masa o armado para cimentación en sótanos o de contención de tierras, con o sin puntera y con o sin talón, encofrados a una o dos caras. Los muros de sótano son aquellos que están sometidos al empuje del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de forjados, y en ocasiones a las de soportes o muros de carga que nacen de su cúspide. Los forjados actúan como elementos de arriostramiento transversal. Los muros de contención son elementos constructivos destinados a contener el terreno, por presentar la rasante del mismo una cota diferente a ambos lados del muro, sin estar vinculados a ninguna edificación. Para alturas inferiores a los 10-12 m, se utilizan fundamentalmente dos tipos:
-Muros de gravedad: de hormigón en masa, para alturas pequeñas y elementos de poca longitud.
-Muros en ménsula: de hormigón armado.
-Bataches: excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.
-Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección contra la humedad.
Si los muros de contención se realizan en fábricas será de aplicación lo indicado en la subsección 5.1. Fachadas de fábrica.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Muros:
Metro cúbico de hormigón armado en muro de sótano, con una cuantía media de 25 kg/m^3 de acero, incluso elaboración, ferrallado, puesta en obra y vibrado, sin incluir encofrado.
Metro cúbico de hormigón armado en muros. Se especifica la resistencia, el tamaño máximo del árido en mm, la consistencia y el encofrado (sin encofrado, con encofrado a una o a dos caras).
Impermeabilización y drenaje: posibles elementos intervinientes.
Metro cuadrado de impermeabilización de muro de gravedad, muro flexorresistente o muro pantalla a base de aplicación de impermeabilizante como, por ejemplo, emulsión bituminosa.
Metro cuadrado de lámina drenante para muros, especificando el espesor en mm, altura de nódulos en mm y tipo de armadura (sin armadura, geotextil de poliéster, geotextil de polipropileno, malla de fibra de vidrio), con o sin masilla bituminosa en solapes.
Metro cuadrado de barrera antihumedad en muros, con o sin lámina, especificando el tipo de lámina en su caso.
-Bataches:
Metro cúbico de excavación para formación de bataches, especificando el tipo de terreno (blando, medio o duro) y el medio de excavación (a mano, a máquina, martillo neumático, martillo rompedor).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), Certificado de Organismo de Control acreditando el cumplimiento del RD 163/2019 por el suministrador de hormigón, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Muros:

Hormigón en masa u hormigón armado, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Barras corrugadas de acero o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en el proyecto.

Juntas: perfiles de estanquidad, separadores, selladores.

El hormigón para armar y las barras corrugadas y mallas electrosoldadas de acero deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Código Estructural y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón, de este pliego, para su aceptación.

-Impermeabilización según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Láminas flexibles para la impermeabilización de muros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1).

Productos líquidos: polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster, etc.

-Capa protectora: geotextil (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3), o mortero reforzado con una armadura.

Productos para el sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).

-Drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1, artículo 2.1:

Capa drenante: lámina drenante, grava, árido reciclado, fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Capa filtrante: geotextiles y productos relacionados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.3) u otro material que produzca el mismo efecto.

Áridos de relleno: identificación. Tipo y granulometría. Ensayos (según normas UNE): friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava (CBR). Absorción de agua. Estabilidad de áridos.

El árido natural o de machaqueo, o árido reciclado, utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas, margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños. Los acopios se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación. Se eliminarán del material acopiado, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada, se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Pozo drenante.

Tubo drenante ranurado: identificación. Diámetros nominales y superficie total mínima de orificios por metro lineal.

Canaleta de recogida de agua (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5). Diámetros.

Cámara de bombeo con dos bombas de achique.

-Arquetas de hormigón.

Red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9) con banda de PVC o perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, etc.

Juntas de estanquidad de tuberías (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8), de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado, elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, etc.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Para el caso de hormigones preparados en obra, el almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del Artículo 51.2.2 del capítulo 11 del Código Estructural..

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los Artículos 28 a 32 (capítulo 8) del Código Estructural.

En el caso de muros de hormigón armado, se dispondrá de áreas específicas para el almacenamiento de barras o rollos de armaduras recibidas y para las remesas de armaduras o ferralla armada, conservándolas, hasta el momento de su elaboración, armado o montaje, debidamente protegidas de la lluvia, humedad del suelo y/o ambientes agresivos, y debidamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan, para garantizar la necesaria trazabilidad. Antes de su almacenamiento se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose siempre que sea posible controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro. En caso de que los estratos no sean competentes se deberán tomar medidas adicionales de refuerzo del terreno previamente a la ejecución del muro.
El encofrado, que puede ser a una o dos caras. Debe ser resistente a las cargas y tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:
Se dispondrá los elementos de encofrado de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada y se consigan superficies cerradas del hormigón.
La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.
El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.
Se cumplirán además todas las indicaciones del Artículo 48 del Código Estructural, en cuanto a los procesos previos a la colocación de las armaduras.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En el caso de muros de hormigón armado, se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con artículo 43 del Código Estructural , indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y el anejo 6 del Código Estructural), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 8 del Código Estructural.
En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-En caso de bataches:
Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.
Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.
Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.
-Ejecución de la ferralla:
Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.
-Recubrimientos de las armaduras:
Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 43.4.1 del Código Estructural.
Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 43.4.2 y 49.8.2 del Código Estructural.
-Hormigonado:
Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.
Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.
-Juntas:
En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:
- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.
- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.
-Curado.
-Desencofrado.
-Impermeabilización:
La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.
El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.
-Drenaje:
El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.
-Terraplenado:
Se seguirán las especificaciones de los capítulos Explanaciones y Rellenos.

·Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

·Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de estas.
La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el Artículo 52.5 del Código Estructural.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Según el Artículo 22 del Código Estructural.
Puntos de observación:
-Excavación del terreno:

Comparar los terrenos atravesados con lo previsto en el proyecto y en el estudio geotécnico.
Identificación del terreno del fondo de la excavación. Compacidad.
Comprobación de la cota del fondo.
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
Nivel freático en relación con lo previsto.
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
Agresividad del terreno y/o del agua freática.
-Bataches:
Replanteo: cotas entre ejes. Dimensiones en planta.
No aceptación: las zonas macizas entre bataches serán de ancho menor de 0,9NE m y/o el batache mayor de 1,10E m (dimensiones A, B, E, H, N, definidas en NTE-ADV). Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
-Muros:
-Replanteo:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas y fustes de muros y zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta de las zapatas del muro y zanjas.
-Excavación del terreno: según capítulo Zanjas y Pozos, para excavación general, y consideraciones anteriores en caso de plantearse una excavación adicional por bataches.
-Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
-Ejecución del muro.
Armaduras. Vertido del hormigón. Curado.
-Impermeabilización del trasdós del muro. Según artículo 5.1.1 del CTE DB-HS 1.
Tratamiento de la superficie exterior del muro y lateral del cimiento.
Planeidad, espesor y desviaciones del muro. Comprobar con regla de 3 m que no presenta una desviación de ± 12 mm y resto de limitaciones descritas en el apartado 5.6 para muros de contención y muros de sótano del Anejo 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" del Código Estructural.
En su caso, colocación de membrana adherida.
Continuidad de la membrana. Solapos. Sellado.
Prolongación de la membrana por la parte superior del muro, 25 cm mínimo.
Prolongación de la membrana por el lateral del cimiento.
Protección de la membrana de la agresión física y química en su caso.
Relleno del trasdós del muro. Compactación.
-Drenaje del muro.
Barrera antihumedad (en su caso).
Verificar situación.
Preparación y acabado del soporte. Limpieza.
Colocación (según tipo de membrana). Continuidad de la membrana. Solapos.
-Juntas estructurales.
-Radón.
En su caso, colocación de barrera de protección contra el gas radón conforme al apartado 3 del CTE DB-HS 6.
-Refuerzos.
-Protección provisional hasta la continuación del muro.
-Comprobación final.
En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 2 del Código Estructural, la Dirección Facultativa deberá comprobar

durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Conservación y mantenimiento

No se colocarán cargas, ni circularán vehículos en las proximidades del trasdós del muro.
Se evitará en la explanada inferior y junto al muro abrir zanjas paralelas al mismo.
No se adosará al fuste del muro elementos estructurales y acopios, que puedan variar la forma de trabajo del mismo.
Se evitará en la proximidad del muro la instalación de conducciones de agua a presión y las aguas superficiales se llevarán, realizando superficies estancas, a la red de alcantarillado o drenajes de viales, con el fin de mantener la capacidad de drenaje del trasdós del muro para emergencias.
Cuando se observe alguna anomalía, se consultará a la dirección facultativa, que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.2.2. Muros pantalla

Descripción

Descripción

Pantallas: estructuras continuas de contención y cimentación de hormigón armado, construidas mediante la excavación en el terreno de zanjas perimetrales profundas, ejecutadas sin necesidad de entibación, utilizando generalmente lodos tixotrópicos, en las que posteriormente se colocan las armaduras y se vierte el hormigón, o bien se alojan paneles prefabricados de hormigón. No se incluye la excavación ni la ejecución de apoyos provisionales y definitivos, tales como apuntalamientos, anclajes, etc.
Drenaje: sistema de captación y conducción de aguas del subsuelo para que la excavación se ejecute en seco.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cuadrado de pantalla continua, especificando la resistencia del hormigón, el espesor de la pantalla en cm y el tipo de suelo.
-Metro lineal de muretes-guía para muro pantalla, especificando espesor, altura y distancia entre muretes en cm, así como el tipo de hormigón.
-Metro cuadrado de excavación y hormigonado de pantalla, especificando el espesor en cm.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), Certificado de Organismo de Control acreditando el cumplimiento del RD 163/2019 por el suministrador de hormigón, el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las características serán las especificadas en la norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla", para lodos, hormigón y acero y lo dispuesto en la subsección Hormigón armado de la Parte I del presente Pliego.

Muretes guía, de ancho igual o mayor que 25 cm, según planos.

Hormigón para armar, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Barras corrugadas de acero, o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Lodos tixotrópicos.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

En caso de hormigón preparado en obra, el almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del Artículo 51.2.2 del capítulo 11 del Código Estructural.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los Artículos 28 a 32 (capitulo 8) del Código Estructural.

Se dispondrá de áreas específicas para el almacenamiento de barras o rollos de armaduras recibidas y para las remesas de armaduras o ferralla armada, conservándolas, hasta el momento de su elaboración, armado o montaje, debidamente protegidas de la lluvia, humedad del suelo y/o ambientes agresivos, y debidamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan, para garantizar la necesaria trazabilidad. Antes de su almacenamiento se comprobará que están limpias para su buena conservación y posterior adherencia.

El estado de la superficie de todos los aceros será siempre objeto de examen antes de su uso, con el fin de asegurarse de que no presentan alteraciones perjudiciales.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

De acuerdo con el estudio geotécnico, se comprobará el comportamiento del terreno afectado por la obra dentro y fuera del solar hasta una profundidad de dos veces la del vaciado y la situación más alta que pueda alcanzar el nivel freático una vez construida la obra.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Cuando las aguas y el terreno en contacto con la pantalla sean agresivos, se tomarán las precauciones necesarias respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 43 (capítulo 9) del Código Estructural, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y el el anejo 6 del Código Estructural), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 8 del Código Estructural.
En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016. El proceso incluye las siguientes operaciones:
-Preparación:
Plataforma de trabajo:
Será como mínimo de 12 m de anchura y por el interior del solar, situada al menos a 1,50 m por encima del nivel freático y a 1 m por encima de la base de la cimentación colindante. En zona de viales puede estar como máximo a 2 m por debajo del nivel del terreno exterior al solar. El plano superior de la plataforma se hará coincidir con el origen de la pantalla, cuando la cota del terreno natural no permita cumplir dichas exigencias, se realizará un terraplén compactado hasta conseguirlo siguiéndose las indicaciones del capítulo Explanaciones.
En cualquier caso, la plataforma será horizontal y estará libre de obstáculos, suficientemente compactada y drenada para permitir el correcto funcionamiento de la maquinaria.
Apuntalamientos y recalces:
Se efectuarán apuntalamientos cuando las edificaciones medianeras, debido a su estado, puedan verse afectadas por la perforación de la pantalla.
Se efectuarán recalces cuando sea imposible cumplir con las exigencias en cuanto a cota de la plataforma de trabajo, o cuando el comportamiento de la cimentación contigua lo exija.
Conducciones aéreas:
Todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo deberán ser desviadas antes de proceder a los trabajos de perforación.
Elementos enterrados:
Antes de proceder a la perforación para la ejecución de la pantalla, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados (tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc.) que afecten el área de trabajo, no sólo los que interfieran directamente, sino también aquellos que por su proximidad puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución de la pantalla.
-Replanteo:
Sobre la plataforma de trabajo deberá situarse el eje de la pantalla, mediante aparatos topográficos. A partir de los puntos fijos de replanteo, se determinarán las cotas absolutas y relativas de la plataforma de trabajo para, a partir de ellas, establecer las de ejecución.
Se elegirá la dosificación del hormigón para que su puesta en obra no resulte defectuosa, debiendo tener por ello una elevada plasticidad.
Para evitar sobreanchos considerables en terrenos heterogéneos o con pozos mal rellenados, se recurrirá a inyecciones precisas del terreno.
En el caso de utilización de anclajes, se requiere permiso de la propiedad colindante y la no existencia de elementos o servicios con los que puedan existir interferencias.
La ejecución de la pantalla se efectuará por paneles independientes en el plan previsto en la documentación técnica, quedando trabados entre sí a través de juntas de hormigonado verticales formando una estructura continua.
El contratista deberá tener en todo momento el control total de todas las operaciones de excavación, hormigonado, manipulación, izado y colocación en su caso, de los paneles prefabricados en las zanjas.
-Replanteo de la pantalla:
El contratista lo llevará a cabo de acuerdo con el esquema aprobado por la dirección facultativa.
El contratista adoptará un sistema lógico y sencillo de designación de los paneles, que permita identificarlos en los esquemas y planos y en obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales inconfundibles y permanentes de forma que se correspondan con su respectiva pantalla.
-Ejecución de los muretes guía:
A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separador igual al espesor de la pantalla más 5 cm. Estos muretes, que no sólo servirán de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de 25 cm y una

altura de 70 a 150 cm, dependiendo de las condiciones del suelo, e irán convenientemente armados. Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la excavación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

-Preparación del lodo tixotrópico:

En la fabricación de los lodos tixotrópicos, la mezcla del material o materiales secos con agua se realizará empleando medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de un producto uniforme. Asimismo, el lodo deberá ser almacenado 24 horas antes de su empleo por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y la calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficiente para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

-Excavación de la zanja y limpieza de la excavación:

La excavación correspondiente a cada panel se realizará con todos los medios mecánicos previstos en el estudio de ejecución y el programa de trabajos (Estudio de la programación del control de calidad y Plan de obra del constructor), aprobados por la dirección facultativa.

Cuando las excavaciones se realicen por debajo del nivel freático se podrán seguir las indicaciones de la norma NTE-CCP, que determina, en función del tipo de suelo y de la profundidad de la excavación, las soluciones a adoptar para que no se produzcan sifonamientos, rotura del fondo de la excavación ni filtraciones.

Si las condiciones del terreno lo requiriesen, el material extraído de la perforación se irá reemplazando por lodos tixotrópicos que, durante todo el proceso, deberán permanecerán por encima del nivel inferior de los muretes guía.

La profundidad de la excavación superará, al menos, en 20 cm a la que tenga la armadura del panel a hormigonar, con objeto de evitar que las armaduras se apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la limpieza de detritus es más difícil.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, o a la colocación, en su caso, del panel prefabricado de hormigón, se efectuará una limpieza del fondo de la zanja, extrayendo los elementos sueltos que se pudieran haber desprendido de las paredes de la excavación, así como los detritus sedimentarios. También se regenerará el lodo de extracción si no cumpliera con las condiciones exigibles.

Desde el comienzo de la excavación de la zanja hasta el final del período de endurecimiento del hormigón, o hasta que se hubiera terminado la colocación del panel prefabricado, no se permitirá apilar en las proximidades de la pantalla ningún material cuyo peso pudiera poner en peligro la estabilidad del terreno.

-Colocación del encofrado de juntas entre paneles:

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales de unión entre dos paneles consecutivos, cuya misión es la de asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la pantalla de hormigón armado, así como seguir de guía al útil empleado en la excavación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y adecuadamente fijados o empotrados en el fondo; su anchura será igual al espesor de la pantalla.

Existen diversos sistemas para la formación de juntas, se elegirán aquellos que reduzcan la acumulación de hormigón contaminado en su entorno.

-Colocación de armaduras:

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud, en horizontal, que la del panel.

Si bien no es habitual, podrían elaborarse las jaulas in situ, con los controles de calidad y geometría necesarios.

Si la zanja fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposiciones indicadas en proyecto, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la zanja.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja. En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales y horizontales será de 10 cm y el recubrimiento de 7 cm. Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el correcto recubrimiento de las barras.
Para garantizar el centrado de las jaulas en zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de las jaulas, a razón de un separador cada 2 m^2 de la pantalla, por lo menos.
Deberán preverse armaduras de espera para el enlace con la viga de atado.
Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable de los muretes guía a una distancia mínima de 20 cm del fondo de la excavación. Durante el izado y colocación de las jaulas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.
-Hormigonado de paneles:
El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería de diámetro mínimo 15 cm y 6 veces la dimensión máxima de los áridos; estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.
El hormigonado se hará de forma continua. Si durante el proceso fuera necesario levantar la tubería de hormigonado, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón 3 m para hormigonado bajo lodo.
Cuando la longitud del panel sea superior a 6 m, se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón simultáneamente.
Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado. Conviene que la velocidad media de subida del hormigón sobre toda la altura del panel no sea inferior a 3 m/h.
La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en 30 cm. Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de los muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.
-Extracción de encofrados de juntas, en caso necesario:
Después de terminado el hormigonado del panel, se procederá a la extracción de los elementos de encofrados de las juntas entre paneles. Esta operación se realizará cuando el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para que se mantenga vertical la pared encofrada. La extracción de los encofrados se ejecutará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del panel, sin golpes, vibraciones ni otros sistemas dinámicos que puedan resultar perjudiciales.
-Colocación de los paneles prefabricados, en su caso:
Terminada la excavación de la zanja, y antes de colocar el panel prefabricado, se introducirá, a través de la tubería de hormigonado, en el fondo de la excavación y hasta una altura adecuada, una mezcla de bentonita-cemento y hormigón; esta altura no será, en general, inferior a 2 m. A continuación se bajará el panel, que quedará así empotrado en su parte inferior.
Una vez introducido y asentado el panel en la zanja, deberá nivelarse convenientemente; para ello se podrán utilizar apoyos extensibles de tornillo o gatos mecánicos que descansen en los muretes guía u otro dispositivo similar para este fin.
Si se utilizase hormigón para el empotramiento, la excavación de las zanjas contiguas se deberá realizar antes de que éste endurezca totalmente.
-Viga de atado:
El exceso de hormigonado que rebasará la cota teórica al menos en 30 cm, en su mayor parte contaminado, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles.
-Vaciado y disposición de apoyos:
Si la excavación se hace en un terreno saturado y por debajo del nivel freático, se establecerá una corriente de filtración de agua a través del terreno que aflorará en el fondo de la excavación o irá a parar a los elementos de drenaje y agotamiento que se dispongan para dejar en seco la excavación.

·Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

·Condiciones de terminación

La calidad de la superficie depende de la calidad del terreno que le sirve de encofrado, por lo que no se exigirá una tolerancia inferior a la mayor dimensión de los elementos que se encuentran en el terreno. Según éste se podrán obtener superficies más o menos lisas. Se retirarán los de equipos y limpiarán los tajos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Como mínimo, se efectuarán los controles descritos a continuación, pudiendo complementarse el control según las indicaciones de la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.
Puntos de observación:
-Muretes guía:
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada tramo de muretes.
Dimensiones de excavación.
Separación de los muretes.
Disposición, número y diámetro de las armaduras.
-Perforación:
Posición de la maquinaria.
Unidad y frecuencia de inspección: una por panel.
Anchura útil de la excavación.
Longitud de los paneles.
Profundidad de la zanja excavada.
Desviaciones de la vertical.
Perfil del terreno
Características del lodo tixotrópico. Viscosidad Marsh, densidad. Resistencia al cizallamiento
Nivel del lodo.
-Colocación de armaduras y hormigonado:
Unidad y frecuencia de inspección: longitud de jaula, cotas de elementos singulares y posición horizontal de la jaula, una por jaula o panel.
Contenido de arena del lodo, antes del hormigonado.
Limpieza del fondo.
Alineación de los elementos de encofrado de juntas. Verticalidad, posición y profundidad.
Comprobación de que la jaula de armaduras no tiene deformaciones durante su izado e introducción en la zanja.
Dimensiones de los separadores.
Colocación de la jaula. Suspendida sin tocar fondo.
Hormigonado. Posición de la tubería de hormigonado. Duración. Nivel de hormigonado.
-Colocación de paneles prefabricados, en su caso, dentro de las zanjas:
Unidad y frecuencia de inspección: una por panel.
Limpieza del fondo.
Colocación correcta de los paneles, alineados y encajados en las juntas correspondientes.
Relleno adecuado del intradós de los paneles (lodos, mortero, hormigón o lo que esté establecido).
-Viga de atado:
Unidad y frecuencia de inspección: una por viga.
Tipo de acero, disposición y diámetro de las armaduras.

Longitudes de anclaje, empalmes y solapo.
Separación entre cercos y recubrimiento de la armadura longitudinal.
En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con Anejo nº 2 del Código Estructural, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) definida en el proyecto para el índice ICES.

Conservación y mantenimiento

No se utilizará la pantalla para un uso distinto de aquel para el que ha sido diseñada. Cualquier modificación en la misma, en sus apoyos o en su entorno que puedan afectar a las condiciones de trabajo, debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos realizados por un técnico competente.

1.3. Cimentaciones profundas

1.3.1. Encepados de pilotes

Descripción

Descripción

Son bloques prismáticos de hormigón armado de canto constante dispuestos sobre la cabeza de un pilote o uniendo las cabezas de varios pilotes para que trabajen conjuntamente, sirviendo de base al pilar o elemento estructural.
Los elementos de atado entre encepados pueden ser:
-Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
-Vigas de arriostramiento entre encepados de uno o dos pilares o vigas de centrado (encepados excéntricos).

Criterios de medición y valoración de unidades

-Unidad de encepado, completamente terminado, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.
-Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza, de hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según la normativa vigente (Eurocódigos).
-Unidad de viga de arriostramiento, de centrado o de atado, completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), Certificado de Organismo de Control acreditando el cumplimiento del RD 163/2019 por el suministrador de hormigón, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Hormigón para armar, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

-Barras corrugadas de acero, o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Mallas electrosoldadas de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará, según las indicaciones de la normativa vigente (Eurocódigos).

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en la normativa vigente (Eurocódigos).

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias, evitando posibles deterioros o contaminaciones. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de sección por oxidación superficial superiores al 1% respecto de la sección inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El terreno de apoyo tras la excavación deberá presentar una superficie limpia y plana y las cabezas de los pilotes se habrán saneado.
No es aconsejable apoyar directamente sobre terrenos expansivos o colapsables las vigas de unión entre encepados.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con la normativa vigente, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y la normativa vigente), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en la normativa vigente.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Excavación:
Se seguirán las indicaciones referentes a la excavación de zapatas aisladas contenidas en el capítulo Zapatas, así como las indicaciones establecidas en el capítulo Zanjas y pozos.
Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
Se acondicionará el terreno para que los encepados apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto y se limpiará y apisonará ligeramente.
-Hormigón de limpieza:
Sobre la superficie del terreno, recién excavada, se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.
-Colocación de las armaduras y hormigonado del encepado:
La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la normativa vigente.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones de la normativa vigente: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la normativa vigente, en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento, de la clase de exposición y de la vida útil de proyecto, de lo contrario, si se hormigona el encepado directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de la normativa vigente. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.
El hormigonado se realizará de forma continua.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según la normativa vigente.
Variación en planta del centro de gravedad de los encepados:
2% de la dimensión del encepado en la dirección considerada, sin exceder de ±50 mm. Si excede se solicitará a la Dirección facultativa el cálculo de las vigas de centrado que se necesiten.
Niveles:
Cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm.
Cara superior del encepado: +20 mm; -50 mm.
Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
Dimensiones en planta:
Encepados encofrados: +40 mm; -20 mm.
Encepados hormigonados contra el terreno:

Dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm.
Dimensión > 1 m y < 2.5 m: +120 mm; -20 mm.
Dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
Dimensiones de la sección transversal: +5% £ 120 mm; -5% ³ 20 mm.
Planeidad:
Del hormigón de limpieza: ±16 mm.
De la cara superior del encepado: ±16 mm.
De caras laterales (para encepados encofrados): ±16 mm.

·Condiciones de terminación

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m² de planta.
Puntos de observación:
Comprobación y control de materiales.
Replanteo de ejes. Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.
Descabezado de pilotes. Longitud de anclaje de armaduras al encepado.
Excavación del terreno. Según capítulo Zanjas y pozos.
-Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación, en su caso.
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
-Colocación de armaduras:
Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en proyecto.
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
-Vertido y compactación del hormigón.
-Curado del hormigón.
-Juntas.
-Comprobación final:
Tolerancias.
Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.

·Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en la normativa vigente. Entre ellos:
-Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:

Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según la Instrucción RC-16) y determinación del ion Cl- (según la normativa vigente).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; según la normativa vigente), salvo que se utilice agua potable.
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (según la normativa vigente).
Aditivos: de identificación, análisis de su composición (según la normativa vigente).
-Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de docilidad (según la normativa vigente).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (según la normativa vigente).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, según la normativa vigente).
-Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
Sección equivalente, características geométricas y mecánicas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (según la normativa vigente).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los encepados será necesario el dictamen de la dirección facultativa.
Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.
Se reparará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

1.3.2. Pilotes de hormigón elaborados "in situ"

Descripción

Descripción

Pilote de hormigón "in situ" es el elemento resistente de forma cilíndrica construido con hormigón armado en el interior del terreno, mediante extracción de las tierras o desplazamiento de las mismas, cuya longitud es superior a ocho veces su menor dimensión, y que transmite al terreno circundante las cargas de la estructura que soporta.
Según el CTE DB SE C, se contemplan los siguientes tipos: pilotes de desplazamiento con azuche, pilotes de desplazamiento con tapón de gravas, pilotes de extracción con entubación recuperable, pilotes de extracción con camisa perdida, pilotes de extracción sin entubación con lodos tixotrópicos, pilotes barrenados sin entubación, pilotes barrenados hormigonados por el tubo central de la barrena y pilotes de desplazamiento por rotación.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hinca de entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante hinca de entubación recuperable con tapón de gravas, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".

Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación recuperable, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación de tierras con entubación perdida, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante excavación con cuchara sin entubación, con lodos tixotrópicos, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena sin entubación, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Metro lineal de pilote "in situ".
Pilote "in situ" de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, del diámetro especificado, ejecutado mediante barrena continua, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente),Certificado de Organismo de Control acreditando el cumplimiento del RD 163/2019 por el suministrador de hormigón, el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Hormigón para armar, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con especificaciones del proyecto.

-Armaduras de acero de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Las armaduras cumplirán las especificaciones de la normativa vigente. También pueden utilizarse tubos o perfiles de acero para armar los pilotes.

-Lodos de perforación.

Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados." y en la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.

Las características que deben cumplir las materias primas utilizadas para fabricar el hormigón de los pilotes, son las especificadas en el apartado 5.4.1.1.1 del CTE DB SE C, que se ajustan a lo indicado en la normativa vigente:

-Agua.

Cumplirá lo expuesto en la normativa vigente, para evitar que afecte a los materiales constituyentes del elemento a construir.

-Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.

No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y de alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear y tampoco el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.

Si el nivel de agresividad es muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia correspondiente, como a sulfatos o agua de mar (SR/MR).

-Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Cumplirán las especificaciones contenidas en la normativa vigente.

Su granulometría será continua para evitar la segregación. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.

El tamaño máximo del árido se limitará a 32 mm o a 1/4 de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor de ambas dimensiones. En condiciones normales se utilizarán tamaños máximos de árido de 25 mm, si es rodado, y de 20 mm, si procede de machaqueo.

-Aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, para evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.

Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de que se utilicen, se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará, según las indicaciones de la normativa vigente.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo indicado en la normativa vigente.

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias, evitando posibles deterioros o contaminaciones. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de sección por oxidación superficial superiores al 1% respecto de la sección inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Siendo determinante el terreno para la elección del pilotaje, la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista según el proyecto.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con la normativa vigente, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón o bien se proporcionará una adecuada protección a través de camisas perdidas.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y la normativa vigente), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en la normativa vigente.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1.2, para la ejecución de pilotes hormigonados "in situ" se consideran adecuadas las especificaciones constructivas con relación a este tipo de pilotes recogidas en la norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

·Preparación e información previa

Proyecto.
Orden de ejecución de los pilotes.
Emplazamiento de la maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.
Preparación y nivelación del terreno.
Replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.

Fases de ejecución

·Procedimientos de ejecución comunes a los diferentes tipos de pilotes in situ

Durante la construcción de pilotes perforados se tomarán medidas para prevenir entradas incontroladas de agua y/o terreno en la perforación, adoptando los medios de contención que aseguren la estabilidad y eviten esas entradas (entubaciones, lodos, etc.).
-Limpieza del fondo de la perforación:

En todos los tipos de pilotes ejecutados "in situ", salvo en los de desplazamiento, se prestará especial atención a la limpieza del fondo de la perforación, antes de proceder al hormigonado del pilote. Se tomarán precauciones especiales en la limpieza del ensanchamiento de la base cuando la haya.
-Hormigonado:
El hormigón de los pilotes deberá poseer las siguientes cualidades: alta capacidad de resistencia contra la segregación; alta plasticidad y buena cohesión; buena fluidez; capacidad de auto compactación y suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.
Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.2, las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia serán las recomendadas en dicho apartado.
Debe asegurarse que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100 mm.
El hormigonado podrá ejecutarse de modo continuo o discontinuo tanto si se realiza en seco como con agua; salvo en el caso de hormigonado con lodos tixotrópicos, que será continuo.
Si el hormigonado se efectúa en seco y en un momento dado penetra el agua en el interior de la entubación, el pilote debe considerarse defectuoso. Si esto se repitiera, o bien, desde el principio si el terreno es permeable y acuífero, se preferirá llenar la entubación de agua al mismo nivel que la capa freática, efectuando el hormigonado sumergido (hormigonado bajo agua o lodos) mediante tubo Tremie. En la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 se especifican las características de este tubo y las condiciones del hormigonado sumergido.
El hormigonado de cada pilote se realizará sin interrupción, hasta su terminación, no admitiéndose juntas de hormigonado.
El tiempo entre el final de la perforación y el hormigonado debe ser el menor posible.
No se permitirá la contaminación del hormigón por ningún suelo, líquido u otro material que pueda perjudicar el comportamiento del pilote.
No se permitirá la hinca con desplazamiento de pilotes o entibaciones en un radio de 3 m alrededor de un pilote hormigonado, con entubación recuperada, hasta que el hormigón haya adquirido una resistencia mínima especificada en proyecto, según ensayos previos. Tampoco se permitirá la perforación con extracción durante este mismo plazo, en un radio igual a tres diámetros y medio, a partir del centro del pilote, salvo en el caso de pilotes barrenados.
No se iniciará la operación de saneo de la cabeza, ni la colocación de los encofrados para el encepado, en ese mismo tiempo.
-Armado:
Las armaduras cumplirán las especificaciones en cuanto a dimensiones, armadura mínima, disposición, distancias y recubrimientos según la normativa vigente.
La armadura longitudinal del pilote y la armadura transversal se atarán fuertemente entre sí formando una jaula. El montaje de las jaulas y la unión de las barras entre sí se harán de forma que puedan ser izadas y colocadas sin sufrir deformaciones permanentes. Las jaulas se mantendrán suspendidas o apoyadas para adoptar la posición correcta durante el hormigonado.
En el caso de los pilotes perforados, si no hubiera especificaciones de armaduras en proyecto, se consultará a la dirección facultativa la conveniencia de disponer, en obra, bases de espera en la cabeza de los pilotes para su conexión con la superestructura, siguiendo las recomendaciones de CTE DB SE C.
La armadura se colocará, limpia, exenta de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial, lo más pronto posible después de la limpieza de la perforación, alineada con el eje del pilote y respetando el correcto recubrimiento en toda su longitud. Durante el hormigonado se mantendrá a una altura que asegure que sobresalga la longitud requerida de la cota de descabezado. En pilotes de barrena continua se puede colocar la armadura después del vertido del hormigón.
-Terminación:
Los pilotes, una vez terminados, deberán quedar hormigonados a una altura superior a la definitiva ya que este exceso será demolido una vez endurecido el hormigón. La altura de este exceso a sanear será como mínimo la

mitad del diámetro del pilote, cuando la cabeza quede sobre el nivel freático del terreno, y vez y media el diámetro del pilote, cuando ésta quede por debajo de dicho nivel.

·Procedimientos específicos de cada tipo de pilote in situ

-Pilotes de desplazamiento, con azuche:
La entubación estará provista, para su hinca, en su extremo inferior, de un azuche de punta cónica o plana, metálica o de hormigón prefabricado, de diámetro exterior mayor que el del pilote, y con su parte superior cilíndrica preparada para encajar con el extremo inferior de la entubación.
La hinca se hará mediante golpeo con maza, pisón o martillo, en la parte superior de la entubación, introduciéndolo en el terreno hasta alcanzar el rechazo, que se obtendrá en 3 andanadas de golpes de pisón, de 10 golpes cada una. En los pilotes de desplazamiento, la profundidad real se determina por el rechazo de la hinca, que deberá aproximarse a la profundidad prevista para el pilotaje.
Terminada la perforación se introducirá en la entubación la armadura, formada por una jaula constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección. El hormigonado se realizará en seco de forma continua o discontinua. La entubación se extraerá de manera que siempre quede un mínimo de 3 m, para impedir la entrada de agua, por la parte inferior del tubo. La extracción de la entubación se simultaneará con un golpeo en cabeza, para conseguir un efecto de vibrado del hormigón.
-Pilotes de desplazamiento, con tapón de gravas:
La hinca de la entubación se ejecutará por golpeo sobre un tapón de gravas, arena u hormigón, formado previamente en la entubación, por capas pequeñas y compactadas enérgicamente, hasta obtener un tapón de longitud mínima igual a tres veces el diámetro exterior de la entubación. El hormigón del tapón de gravas tendrá una consistencia nula en el cono de Abrams (consistencia de tierra húmeda).
El golpeo sobre el tapón, con una maza o pisón, arrastrará a la entubación hasta la profundidad de rechazo, que deberá ser la prevista para el pilotaje.
Al final de la hinca, el golpeo de la maza desalojará el tapón de la entubación, previa sujeción de ésta por la máquina de pilotaje, quedando dicho tapón como punta ensanchada del pilote.
El hormigonado se realizará en seco, por tongadas que se apisonarán o vibrarán para garantizar la continuidad del fuste, que deberá quedar rugoso debido a que la entubación se irá extrayendo simultáneamente al apisonado del hormigón, de forma que quede siempre un mínimo de altura de hormigón, del orden de 3 m, para impedir la entrada de agua por la parte inferior de la entubación.
-Pilotes de extracción, con entubación recuperable:
La entubación se introducirá en el terreno mediante excavación, hasta la profundidad requerida. El descenso de la entubación se realizará siempre por delante de la excavación, salvo cuando haya que atravesar capas que requieran el empleo de trépano.
En terrenos muy blandos o susceptibles de sifonamiento, durante la excavación, el nivel del agua en el interior de la entubación se mantendrá 1 m, por lo menos, por encima del nivel freático.
En terrenos coherentes de gran resistencia no es preciso entubar la longitud de empotramiento de la punta. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes y se cuidará especialmente la limpieza del fondo de la excavación, terminada ésta e inmediatamente antes del vertido del hormigón.
El hormigonado se realizará de forma continua, con tubería siempre parcialmente sumergida en el hormigón, o discontinua, mediante un dispositivo especial que se "clavará" en el hormigón fresco para descargar en su interior la masa correspondiente a una capa. La entubación se retirará al mismo tiempo que se hormigone el pilote, debiéndose mantener durante todo este proceso un resguardo de al menos 3 m de hormigón fresco por encima del extremo inferior de la tubería recuperable.
-Pilotes de extracción, con camisa perdida:
Si existen corrientes subterráneas capaces de producir el lavado del hormigón y el corte del pilote o los terrenos son susceptibles de sufrir deformaciones debidas a la presión lateral ejercida por el hormigón se debe considerar la posibilidad de dejar una camisa perdida.
El sistema de excavación es el mismo que el descrito en el apartado anterior. Realizada la excavación y antes de colocar la armadura y hormigonar el pilote, se introducirá, dentro de la entubación la camisa perdida, que se situará

en la posición prevista en proyecto. Se mantendrá suspendida desde la boca de la perforación, hasta la terminación de las operaciones de hormigonado.
-Pilotes perforados sin entubación, con lodos tixotrópicos:
La perforación se realizará utilizando lodos tixotrópicos para la estabilización de las paredes del taladro y para facilitar la evacuación de los materiales finos. Los lodos de perforación seguirán las especificaciones en cuanto a densidad, viscosidad medida en cono Marsh, etc., descritas en la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 y en la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.
Durante la perforación, se sustituirán total o parcialmente los lodos siempre que alguna de sus propiedades varíe con respecto a la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.
Terminada la perforación y antes de colocar la armadura, se efectuará una limpieza de fondo del taladro para eliminar los materiales sueltos y detritus de la perforación que se hayan depositado.
El hormigonado se realizará de modo continuo, bajo los lodos, de forma que al inyectar el hormigón en el fondo, éstos se desplacen hacia arriba. En el proceso de hormigonado se debe asegurar que la docilidad y fluidez del hormigón se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, o bolsas de hormigón segregado o mezclado con el lodo de perforación. La tubería de hormigonado irá introducida siempre 4 m como mínimo dentro del hormigón anteriormente vertido.
-Pilotes barrenados, sin entubación:
La entibación del terreno la produce el propio elemento de excavación (barrena o hélice continua). Una vez alcanzado el fondo, el hormigón se colocará sin invertir el sentido de la barrena y en un movimiento de extracción del útil de perforación. La armadura del pilotaje se introducirá a posteriori, hincándola en el hormigón aún fresco hasta alcanzar la profundidad de proyecto, que será como mínimo de 6 m o 9 diámetros.
Es adecuado en terrenos secos y coherentes, pero no se autorizará cuando el terreno sea inestable y tenga que realizarse la perforación bajo el nivel freático.
Se cuidará especialmente la limpieza del fondo del taladro y la pared del mismo antes de proceder a la colocación de las armaduras y al vertido del hormigón, con el fin de garantizar que no se produzcan desprendimientos de las paredes durante estos trabajos.
El hormigón se realizará en seco y de forma continua.
-Pilotes barrenados, con barrena continua:
La barrena continua se introducirá en el terreno a rotación hasta alcanzar la profundidad prevista en una sola operación.
Se procederá entonces, simultáneamente a la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella, al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante la extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantendrá en contacto con el extremo inferior de la barrena.
Una vez hormigonado el pilote en seco, o bajo agua de forma continua, se procederá a la colocación de la armadura dentro del hormigón fresco, pudiendo utilizar para ello un vibrador acoplado.
Durante el proceso de hormigonado, se deberá combinar adecuadamente la velocidad de ascensión de la barrena, el caudal del hormigonado y la presión a la que se realice el mismo, con el fin de evitar cortes o estricciones del fuste del pilote o sobresecciones y excesos de hormigón inútiles.
Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.1, no deben realizarse pilotes de barrena continua, si existen capas de terreno inestable con un espesor mayor que tres veces el diámetro del pilote salvo que pueda demostrarse mediante pilotes de prueba que la ejecución es satisfactoria o se ejecuten pilotes con registro continuo de parámetros y tubo telescópico de hormigonado que asegure la continuidad estructural del pilote; si son pilotes aislados salvo que se asegure la continuidad estructural del pilote mediante un registro continuo de parámetros de perforación y hormigonado; si son pilotes inclinados más de 6º salvo que se controle la dirección de la perforación y la colocación de las armaduras; si trabajan a tracción salvo que se pueda garantizar el armado en toda su longitud y el recubrimiento de la armadura; tampoco si están en zona sísmica.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según el apartado 5.4.3, del CTE DB SE C y la normativa vigente:
Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo:
$e < e_{max} = 0,1 \cdot D_{eq}$, para pilotes con $D_{eq} = 1,5$ m;
$e < e_{max} = 0,15$ m, para pilotes con $D_{eq} > 1,5$ m;
Siendo D_{eq} el diámetro equivalente del pilote y e, la desviación en planta del eje del pilote, medida a nivel de las plataforma de trabajo.
Inclinación:
$i < i_{max} = 0,02$ m/m, para $\theta \leq 4^o$;
$i < i_{max} = 0,04$ m/m, para $\theta > 4^o$;
Siendo θ el ángulo que forma, en proyecto, el eje del pilote con la vertical.
Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior de un pilote: ±100 mm para control de ejecución normal y ±50 mm para control de ejecución intenso.
Desviación en el nivel de la cara superior de un pilote, una vez descabezado: -60 mm, +30 mm.
Desviación en el diámetro D_{eq} de la sección del pilote: $+0,1\ D_{eq}$ =100 mm; -20 mm.
Antes del comienzo de los trabajos se podrán establecer, si se estima necesario, tolerancias más estrictas que las anteriores.
Para medir las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales, o, para los no armados, el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote.
Si no se respetan, el constructor solicitará a la dirección facultativa las actuaciones pertinentes.

·Condiciones de terminación

Se eliminará de la parte superior del pilote el hormigón contaminado o de menor calidad a la prescrita hasta alcanzar el hormigón sano. Esta operación de descabezado se llevará a cabo únicamente cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente. Después del descabezado, los pilotes sobresaldrán del terreno una longitud tal que permita un empotramiento del hormigón de 5 cm, como mínimo, en el encepado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.2.1, durante la ejecución se consideran adecuados los controles siguientes:
-Replanteo:
Comprobación de cotas entre ejes principales de cimentación.
Plataforma de trabajo: cota, nivelación, tamaño y estabilidad.
Posición e inclinación del pilote.
Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
Orden de ejecución de los pilotes. Empujes locales en pilotes de hinca.
-Excavación:
Emboquillado.
Condiciones y dimensiones de herramientas y entubados. Condiciones de seguridad.
Avance de la excavación: características del terreno, profundidad alcanzada, tiempos, etc.
Velocidad de la excavación.
Nivel del agua y estabilidad de la perforación.
Reconocimiento de estratos y cambios de terreno.
Profundidad del pilote conforme a proyecto.
Tamaño, inclinación de las paredes y alineación del agrandamiento.
Limpieza superficial del fondo.

Presencia de agua en el fondo.
-Lodo:
Suministro y almacenamiento.
Nivel del lodo en la perforación.
Mantenimiento de las propiedades de los lodos: densidad, consistencia, alcalinidad, pérdida de fluido, contenido de arena.
Recuperación correcta de los lodos. Equipo.
Vertido controlado de residuo (dilución).
-Armaduras:
Tipos, longitudes, dimensiones, diámetros, etc.
Confección de las jaulas: dimensiones, distancias entre armaduras longitudinales y transversales, atados, empalmes, rigidez.
Separadores: material, tamaño, cantidad, distribución.
Colocación de las jaulas, tubos o perfiles de armado.
Empotramiento de tubos para ensayos sónicos y de dispositivos de control: posición, profundidad, conexiones con la jaula, protección durante la colocación y durante el hormigonado.
-Control del hormigón y del hormigonado:
Tipo de hormigón. Consistencia. Tamaño máximo. Agresividad.
Temperatura ambiente y temperatura de hormigonado.
Periodo de trabajabilidad.
Volumen de hormigón utilizado (pérdidas).
Hormigonado en seco o sumergido.
Condiciones del tubo Tremie: limpieza, estanquidad, compatibilidad con tamaño del árido, etc.
Hormigonado ininterrumpido: ausencia de juntas. Duración del hormigonado.
Incidencias en el hormigonado: subida de armaduras.
-Descabezado de pilotes:
Longitud de descabezado.
Control de daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
Longitud suficiente de anclaje de armaduras en el encepado.
-Tolerancias. Aceptación:
Todo pilote en el que las armaduras suban apreciablemente durante el hormigonado, deberá ser considerado defectuoso, así como aquel en el que las armaduras desciendan hasta perderse dentro del hormigón ya vaciado.
Todo pilote en el que exista una diferencia apreciable en menos, o una gran diferencia en más, entre el volumen teórico del hormigonado y el realmente empleado se considerará defectuoso.
En el control de vertido de hormigón, al comienzo del hormigonado, el tubo Tremie no podrá descansar sobre el fondo, sino que se debe elevar unos 20 cm para permitir la salida del hormigón.
En los pilotes de barrena continua se consideran adecuados los controles indicados en la norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 sobre las condiciones y dimensiones de la hélice, la cabeza cortante y el obturador; el proceso de excavación; la profundidad de excavación, el estrato portante y el hormigonado. Cuando estos pilotes se ejecuten con instrumentación, se controlarán en tiempo real los parámetros de perforación y de hormigonado, permitiendo conocer y corregir instantáneamente las posibles anomalías detectadas.
-El constructor realizará un "parte de ejecución" por pilote. Este parte contendrá, al menos, los datos siguientes:
Fecha de ejecución. Localización en obra. Orden de perforación.
Datos del pilote: identificación, tipo, diámetro, punto de replanteo, profundidad, etc.
Longitud de entubación, en caso de ser entubado.
Valores de las cotas: del terreno, de la cabeza del pilote, de la armadura, de la entubación, etc.
Tipos de terreno atravesados: comprobación con el terreno considerado originalmente.
Nivel/es freático/s.
Armaduras: tipos, longitudes, dimensiones, etc.
Hormigones: tipo, características, consistencia, tamaño máximo, agresividad etc.
Tiempos: de perforación, de colocación de armaduras, de hormigonado.

Observaciones: cualquier incidencia durante las operaciones de perforación y hormigonado.

·Ensayos y pruebas

Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:
-estimar los parámetros de cálculo;
-estimar la capacidad portante;
-probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;
-comprobar el cumplimiento de las especificaciones;
-probar la integridad del pilote.
Los ensayos de pilotes pueden ser:
-ensayos de carga estática (por escalones de carga, a velocidad de penetración constante);
-ensayos de carga dinámica o de alta deformación;
-ensayos de integridad para verificar la continuidad del fuste del pilote y la resistencia mecánica del hormigón (transparencia sónica, impedancia mecánica, sondeos mecánicos a lo largo del pilote);
-ensayos de control (perforación del hormigón para obtención de testigos, de inclinación para verificar la verticalidad del pilote).
En los pilotes de barrena continua se podrá realizar un registro continuo de parámetros.
El número de ensayos no debe ser inferior a 1 por cada 20 pilotes, salvo en el caso de pilotes aislados con diámetros entre 45 y 100 cm, que no debe ser inferior a 2 por cada 20 pilotes. En pilotes aislados de diámetro superior a 100 cm no debe ser inferior a 5 por cada 20 pilotes.
Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.

Conservación y mantenimiento

Cuando se prevea, durante la ejecución de la obra, alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de la dirección facultativa.
Asimismo, si durante la ejecución de la obra se observa alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, se estudiará por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.
Con temperatura ambiente inferior a 3 ^{o}C y en disminución, será preciso proteger contra las heladas las cabezas de los pilotes recién hormigonados.

1.3.3. Pilotes prefabricados

Descripción

Descripción

Pilote prefabricado es el elemento resistente de forma alargada, generalmente cilíndrica o prismática, que se hinca en su totalidad en el terreno por desplazamiento del mismo, a profundidades iguales o mayores a ocho veces su diámetro equivalente, con el fin de transmitirle las cargas de la estructura que soporta.
Los pilotes hincados podrán estar constituidos por un único tramo, o por la unión de varios tramos, mediante las correspondientes juntas, debiéndose, en estos casos, considerar que la resistencia a flexión, compresión y tracción del pilote nunca será superior a la de las juntas que unan sus tramos.
En general pueden ser de hormigón prefabricado (armado o pretensado), acero (secciones tubulares o perfiles en doble U o en H con un azuche en la punta), madera (para pilotar zonas blandas amplias o como apoyo de estructuras con losa o terraplenes) y mixtos (acero tubular rodeado y relleno de mortero).

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro lineal de pilote prefabricado.

Pilote prefabricado de hormigón de resistencia especificada, con acero de la cuantía especificada, de diámetro equivalente especificado, para una carga especificada, incluso descabezado, limpieza y doblado de las armaduras, medida la longitud ejecutada hasta la cara superior después del descabezado.
-Unidad de pilote prefabricado.
De las características especificadas, incluyendo descabezado, limpieza y doblado de las armaduras.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Pilotes prefabricados de hormigón, acero, madera o mixtos y piezas especiales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2).
-Otros componentes: pinturas, revestimientos, etc.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Siendo determinante el terreno para la elección del pilotaje, la naturaleza de los estratos del terreno deberá ajustarse a la prevista según el proyecto.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se habrá elegido en la fabricación del pilote el tipo de cemento adecuado, en función de la agresividad del terreno o del agua freática, según el proyecto. Si fuese necesario, se utilizará un revestimiento o tratamiento adecuado para impedir los ataques de organismos vivos o de sustancias agresivas.
Salvo si está prevista una protección adecuada, los pilotes de madera sólo deben utilizarse para estructuras permanentes si van a permanecer completamente por debajo de los niveles más bajos conocidos de las aguas subterráneas o de las aguas libres durante la utilización prevista de la estructura.
Se elegirá un azuche especial cuando la punta de los pilotes del grupo se apoye en roca inclinada, siendo normal en el resto de los casos.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.1.2, para la ejecución de los pilotes prefabricados se consideran adecuadas las especificaciones constructivas recogidas con relación a este tipo de pilotes en la norma UNE-EN 12699:2016 "Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.".
Preparación e información previa:
Informe geotécnico del terreno.
Orden de ejecución de los pilotes.
Emplazamiento de la maquinaria y acotado del tajo de cada una, así como de los accesos y circulaciones interiores durante los trabajos.
Preparación y nivelación del terreno.
Replanteo general de pilotes, comprobando las cotas entre ejes de cimentación y la disposición de los pilotes de cada grupo, con las tolerancias indicadas en proyecto.
Fases de ejecución:

-Hinca de los pilotes:
Las formas de hincar pilotes varían en función del procedimiento utilizado: vibración o hinca mediante percusión con golpes de maza.
Se planificará el orden de hincado de los pilotes para que sean mínimos los efectos perjudiciales de los desplazamientos laterales o verticales de los pilotes, para que no se reduzca la capacidad portante de los pilotes hincados con anterioridad y para que el terreno que rodea a los pilotes no se compacte hasta el punto de impedir la colocación correcta de los pilotes posteriores.
Los pilotes prefabricados que se levanten por encima de los límites aceptables, se deben volver a hincar hasta que se alcancen los criterios previstos en el proyecto en un principio (cuando no sea posible se realizará un ensayo de carga para determinar sus características carga-penetración y establecer las prestaciones globales del grupo de pilotes).
No se debe interrumpir el proceso de hinca de un pilote hasta alcanzar el rechazo previsto que asegure la resistencia señalada en el proyecto. En suelos arcillosos y para edificios de categoría C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), debe comprobarse el rechazo alcanzado, transcurrido un periodo mínimo de 24 horas, en una muestra representativa de pilotes.
La lanza de agua, o inyección de agua a presión durante la hinca, podrá emplearse en los casos en que sea difícil o imposible alcanzar la profundidad de hinca prevista, por tener que atravesar capas de terreno firme. Se aplicará con presiones y caudales no excesivos, para evitar daños en construcciones o pavimentos vecinos. El empleo de la lanza de agua se suspenderá antes de la terminación de la hinca, que debe siempre acabarse por el procedimiento ordinario, también se suspenderá si el pilote empieza a torcerse por producirse una perturbación excesiva del terreno.
-Protección de la cabeza del pilote:
La cabeza de los pilotes de madera no precisará protección especial durante la hinca, siempre que lleve un anillo de acero ajustado en caliente.
Los pilotes prefabricados de hormigón precisarán, en cambio, de un sombrerete de acero, que tenga una almohadilla de un material de cierta elasticidad, como madera dura, cartón embreado, cáñamo trenzado o cualquier otro material análogo. El espesor de esta almohadilla no deberá ser excesivo, para no rebajar demasiado la eficacia del golpe de la maza.
Los pilotes metálicos, cuando se hinquen con mazas de doble efecto, no precisarán protección especial; cuando se hinquen con mazas de caída libre o de simple efecto necesitarán un sombrerete lo suficientemente resistente para no deformarse bajo el impacto, pero sin precisar almohadilla. La superficie de la cabeza del pilote se debe cortar perpendicularmente a su eje antes de la hinca.
-Rechazo:
El valor del rechazo para determinar la profundidad de hinca de los pilotes se definirá en función del tipo de terreno, el diámetro del pilote o del círculo de área igual a la sección transversal del pilote, el peso de la maza y su altura de caída.
Se indicará el rechazo obtenido en las últimas 2 ó 3 andanadas de 10 golpes cada una, con la altura de caída de la maza o el número de golpes por minuto, cuando la hinca se realice con mazas de doble efecto.
Si antes de llegar a la profundidad prevista, se alcanza el rechazo, se suspenderá la hinca del pilote, salvo lo que indique u ordene la dirección facultativa.
Cuando fuera necesario recrecer los pilotes, en caso de pilotes de hormigón después de su hinca parcial, el hormigonado de la sección recrecida se realizará con moldes que aseguren una alineación lo más correcta posible entre ésta y el fuste del pilote hincado. Las armaduras se empalmarán por solape o por soldadura a tope, siendo recomendable utilizar, siempre que sea posible este tipo de empalme. El período de curado de la sección recrecida no será inferior a 28 días.
Los resultados de la hinca se tomarán, por sí solos, como una prueba de la capacidad portante de los pilotes. La profundidad alcanzada deberá coincidir sensiblemente con la prevista, de lo contrario, se procederá a revisar mediante un estudio especial el proyecto del pilotaje previsto.
Las juntas de los pilotes compuestos por varias secciones que se vayan empalmando a medida que se hinquen, estarán dispuestas de modo que aseguren una correcta alineación entre las diversas secciones.

Los pilotes que se rompan durante la hinca serán desechados, aunque la rotura tenga lugar en una zona del fuste no introducida en el terreno y se haya alcanzado el rechazo.
Cuando un pilote haya alcanzado el rechazo y súbitamente, al aplicarle una andanada de golpes, comience a dar un rechazo mucho mayor, se considerará sospechoso de haber sufrido una rotura y se desechará, salvo orden distinta de la dirección facultativa, teniendo en cuenta las condiciones particulares del terreno u otra que considere fundamentada para no rechazarlo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE C, apartado 5.4.3, las tolerancias se adoptarán siguiendo los siguientes criterios:
- Posición de los pilotes a nivel de la plataforma de trabajo:
En tierra: $e < e_{max}$ = valor mayor entre el 15% del diámetro equivalente ó 5 cm;
En agua: de acuerdo con las especificaciones definidas en el proyecto;
Siendo e la desviación en planta del eje del pilote, medida a nivel de la plataforma de trabajo.
- Inclinación (θ es el ángulo que forma, en proyecto, el eje del pilote con la vertical):
$i < i_{max} = 0{,}02$ m/m, para $\theta \leq 4^o$;
$i < i_{max} = 0{,}04$ m/m, para $\theta > 4^o$.

Antes del comienzo de los trabajos se podrá establecer, si se estima necesario, tolerancias más estrictas que las anteriores.
Para medir las desviaciones de ejecución se considerará que el centro del pilote es el centro de gravedad de las armaduras longitudinales o, para los no armados, el centro del mayor círculo inscrito en la sección de la cabeza del pilote.
Si no se respetan, el constructor solicitará a la dirección facultativa las actuaciones pertinentes.

·Condiciones de terminación

Los pilotes se descabezarán para eliminar la parte superior, antes de la ejecución de los encepados. Una vez terminada la hinca, para sanear las cabezas de los pilotes de hormigón, se procederá a demolerlas en una longitud suficiente para garantizar que el hormigón no haya quedado dañado por el proceso de golpeo de la maza. Como mínimo, la longitud a demoler será de 50 cm. La demolición se realizará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del pilote. La sección saneada del pilote tendrá una longitud tal que permita una entrega en su encepado de al menos 5 cm. La armadura longitudinal quedará descubierta al menos 50 cm.
Las cabezas de los pilotes de madera deben cortarse perpendicularmente a su eje por una zona sana, después de la hinca. Antes de que sean cubiertos se tratarán con productos que preserven la madera.
Al terminar se procederá a la retirada de equipos y limpieza de tajos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Los controles de todos los trabajos de realización de las diferentes etapas de ejecución de un pilote se ajustarán al método de trabajo y al plan de ejecución establecidos en el proyecto.
Se deben controlar los efectos de la hinca de pilotes en la proximidad de obras sensibles o de pendientes potencialmente inestables. Los métodos pueden incluir la medición de vibraciones, de presiones intersticiales, deformaciones y medición de la inclinación. Estas medidas se deben comparar con los criterios de prestaciones aceptables.
Unidad y frecuencia de inspección: 4 comprobaciones por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:

-Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de cimentación.
Disposición de los pilotes de cada grupo. Ejes de pilotes.
Orden de ejecución de los pilotes (empujes locales en pilotes de hinca).
-Maquinaria:
Estado. Implantación. Condiciones de seguridad.
-El constructor realizará un "parte de hinca" por pilote, que deberá incluir:
- Fecha de implantación. Localización en obra. Orden de hinca.
- Hora de comienzo y terminación de la hinca.
- Sección y longitud del pilote.
- Curva completa de hinca.
- Maza: tipo de maza utilizada.
- Peso de maza o energía de golpeo.
- Altura de caída del pistón (energía de hinca).
- Número de golpes por unidad de penetración.
- Utilización de sufridera y/o almohadilla.
- Verticalidad.
- Alineación juntas de unión de segmentos.
- Rechazo. Fórmula aplicada. Energía y avance.
- Profundidad alcanzada.
- Incidencias de la hinca.
- Longitud final no enterrada (descabezado).
- Sobre los pilotes hincados por vibración: potencia nominal, amplitud, frecuencia y velocidad de penetración.
- Sobre los pilotes hincados por presión: fuerza aplicada al pilote.
-Levantamientos o desplazamientos laterales perjudiciales para la integridad o la capacidad del pilote:
Medición respecto a una referencia estable, del nivel de la parte superior del pilote y su implantación, antes y después de la hinca de los pilotes próximos o después de excavaciones.
-Descabezado de pilotes:
Longitud de descabezado.
Control de daños en el pilote al demoler la cabeza del mismo.
Longitud suficiente de anclaje de armaduras en el encepado.
-Tolerancias. Aceptación:
No se aceptarán los pilotes que no cumplan las tolerancias admisibles especificadas, que presenten durante su hinca, disgregaciones en su fuste, roturas o fisuras o que no hayan alcanzado la profundidad prevista, cuando el rechazo aplicado fuera distinto al especificado.

·Ensayos y pruebas

Los ensayos de pilotes se pueden realizar para:
- estimar los parámetros de cálculo;
- estimar la capacidad portante;
- probar las características resistente-deformacionales en el rango de las acciones especificadas;
- comprobar el cumplimiento de las especificaciones;
- probar la integridad del pilote.
Los ensayos de pilotes pueden ser:
- ensayos de carga estática (por escalones de carga, a velocidad de penetración constante);
- ensayos de carga dinámica o de alta deformación;
- ensayos de integridad (ensayos de eco o sónicos por reflexión y por impedancia, ensayos sónicos por transparencia o cross-hole sónicos, ensayos dinámicos de integridad a velocidad de deformación lenta);
- ensayos de control (perforación del hormigón para obtención de testigos, de inclinación para verificar la verticalidad del pilote).

Conviene que los ensayos de carga estática y dinámica no se efectúen hasta después de un tiempo suficiente, que tenga en cuenta los aumentos de resistencia del material del pilote, así como la evolución de la resistencia de los suelos debida a las presiones intersticiales.
Para edificios de categoría C-3 y C-4 (Según el CTE DB SE-C, apartado 5.4.4), en pilotes prefabricados se realizarán pruebas dinámicas de hinca contrastadas con pruebas de carga.

Conservación y mantenimiento

Cuando se prevea, durante la ejecución de la obra, alguna modificación que pueda alterar las solicitaciones previstas en los grupos de pilotes, será necesario el dictamen de la dirección facultativa.
Asimismo, si durante la ejecución de la obra se observa alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, se estudiará por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en el caso de ser imputable a la cimentación, los refuerzos o recalces que deban realizarse.

1.4. Cimentaciones directas

1.4.1. Losas de cimentación

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, cuyas dimensiones en planta son muy grandes comparadas con su espesor, bajo soportes y muros pertenecientes a estructuras de edificación.
Pueden ser: continuas y uniformes, con refuerzos bajo pilares, con pedestales, con sección en cajón, nervada o aligerada.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico de hormigón en masa o para armar.
Medido el volumen a excavación teórica llena, hormigón de resistencia y dosificación especificados, puesto en obra según el Código Estructural.
-Kilogramo de acero montado para losas.
Acero del tipo y diámetro especificados, montado en losas, incluyendo cortes, ferrallado y despuntes, y puesta en obra según el Código Estructural.
-Metro cúbico de hormigón armado en losas.
Hormigón de resistencia y dosificación especificados, preparado en obra o en central, para losas de canto especificado, con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según el Código Estructural.
-Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según el Anejo nº 10 del Código Estructural.
-Metro lineal de tubo drenante.
Realmente ejecutado, medido en el terreno, incluyendo el lecho de asiento. No se incluye la excavación.
-Metro cúbico de relleno de material drenante.
Realmente ejecutado, medido sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.
-Metro cúbico de material filtrante.
Medido sobre los planos de perfiles transversales en zonas de relleno localizadas.
-Metro cuadrado de encachado.
Formado por una capa de material filtrante del espesor determinado sobre la que se asienta una capa de grava, ambas capas extendidas uniformemente, incluyendo compactación y apisonado.

-Unidad de arqueta.
Formada por solera de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo y tapa con perfil metálico y retícula, formada con acero, hormigonado, incluso encofrado y desencofrado.
-Metro cuadrado de impermeabilización.
Incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Hormigón para armar, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con especificaciones del proyecto.

-Barras corrugadas de acero, o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo Muros ejecutados con encofrados).

Cuando se utilice hormigón preparado en central de obra, el constructor deberá disponer y acreditar un autocontrol equivalente al definido para el cumplimiento del RD 163/2019.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

En caso de hormigón preparado en obra, el almacenamiento de el almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del artículo 51.2.2 (capítulo 11) del Código Estructural.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los Artículos 28 a 32 (capítulo 8) del Código Estructural.

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

No se utilizarán áridos reciclados para elaborar hormigones armados salvo que se cuente con la documentación de propiedades físicas y químicas que acrediten la compatibilidad con las armaduras y resto de componentes del hormigón. El uso de áridos reciclados exige mayor contenido de cemento y genera resistencias algo inferiores, lo que debe considerarse.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias, evitando posibles deterioros o contaminaciones. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de sección por oxidación superficial superiores al 1% respecto de la sección inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con artículo 43 del Código Estructural, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y el anejo 6 del Código Estructura), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en capítulo 8 del Código Estructural.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Información previa:
Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4 del CTE DB SE C, o en su caso, de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.
-Excavación:
Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.
El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.
La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.
Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.
Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.
Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.
-Hormigón de limpieza:
Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.
El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.
-Colocación de las armaduras y hormigonado de la losa:
La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones del Código Estructural y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 43.4.1 del Código Estructural: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de tablas 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 y 44.5 del Código Estructural, en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento, de la clase de exposición y de la vida útil de proyecto, de lo contrario, si se hormigona la losa directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 43.4.2 y 49.8.2 del Código Estructural. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.
El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en el Código Estructural.
En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.
-Impermeabilización:

Según el CTE DB HS 1, apartado 1.2, los sótanos (conformados por muros y suelos) bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.

-Protección frente a la exposición al gas radón:

En su caso, colocación de barrera de protección conforme al apartado 3 del CTE DB HS-6.

·Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

·Condiciones de terminación

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:
-Comprobación y control de materiales.
-Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.
-Excavación del terreno, según el capítulo Vaciados.
-Operaciones previas a la ejecución:
Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Compactación del plano de apoyo de la losa.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación y espesor.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
Juntas estructurales.
-Colocación de armaduras:
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.
-Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.
-Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.
-Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
-Curado del hormigón.
-Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.
-Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.
En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con Anejo nº 2 del Código Estructura, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

·Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los artículos 21 y 22 del Código Estructural y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego. Entre ellos:
-Para hormigones preparados en obra, los ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según la Instrucción RC-16) y determinación del ion Cl- (artículo 28 del Código Estructural).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 29 del Código Estructural), salvo que se utilice agua potable.
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 30 del Código Estructural).
Aditivos: de identificación, análisis de su composición (artículo 31 del Código Estructural).
-Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de docilidad (artículo 57.3.1 del Código Estructural).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 57.3.3 del Código Estructural).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 57.3.2 del Código Estructural).
-Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
-Sección equivalente, características geométricas y mecánicas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (Artículos 58 y 59 del Código Estructural.).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución de las obras del edificio deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones
Cuando la losa de cimentación tenga que ser sometida, durante la ejecución de la obra, a cargas no previstas en proyecto, como cargas dinámicas o cargas vibratorias, la Dirección Facultativa efectuará un estudio especial y se adoptarán las medidas que en su caso fuesen necesarias.
Se reparará cualquier fuga observada, durante la ejecución de la obra, en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua y se vigilará la presencia de aguas ácidas, salinas o de agresividad potencial.
No se almacenarán sobre la losa materiales que puedan ser dañinos para el hormigón.
Si se aprecia alguna anomalía, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, será estudiado por la Dirección Facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad, proponiendo las medidas a adoptar así como las soluciones de refuerzo adecuadas, si fuera el caso.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que la losa se comporta en la forma prevista en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles y, si lo exige el proyecto o el director de obra, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:
- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10% de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50% de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

1.4.2. Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

Descripción

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armado destinadas a transmitir al terreno, y repartir en un plano de apoyo horizontal, las cargas de uno o varios pilares de la estructura, de los forjados y de los muros de carga, de sótano, de cerramiento o de arriostramiento, pertenecientes a estructuras de edificación.
Tipos de zapatas:
-Zapata aislada: como cimentación de un pilar aislado, interior, medianero o de esquina.
-Zapata combinada: como cimentación de dos o más pilares contiguos.
-Zapata corrida: como cimentación de alineaciones de tres o más pilares, muros o forjados.
Los elementos de atado entre zapatas aisladas son de dos tipos:
-Vigas de atado o soleras para evitar desplazamientos laterales, necesarios en los casos prescritos en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.
-Vigas centradoras entre zapatas fuertemente excéntricas (de medianería y esquina) y las contiguas, para resistir momentos aplicados por muros o pilares o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno

Criterios de medición y valoración de unidades

-Unidad de zapata aislada o metro lineal de zapata corrida de hormigón.
Completamente terminada, de las dimensiones especificadas, de hormigón de resistencia y dosificación especificadas, de la cuantía de acero especificada, para un recubrimiento de la armadura principal y una tensión admisible del terreno determinadas, incluyendo elaboración, ferrallado, separadores de hormigón, puesta en obra y vibrado, según el Código Estructural. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.
-Metro cúbico de hormigón en masa o para armar en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados con una cuantía media del tipo de acero especificada, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón, según el Código Estructural, incluyendo o no encofrado.
-Kilogramo de acero montado en zapatas, vigas de atado y centradoras.
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes, según el Código Estructural.
-Kilogramo de acero de malla electrosoldada en cimentación.
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra, según el Código Estructural.
-Metro cuadrado de capa de hormigón de limpieza.
De hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según el Código Estructural.
-Unidad de viga centradora o de atado.
Completamente terminada, incluyendo volumen de hormigón y su puesta en obra, vibrado y curado; y peso de acero en barras corrugadas, ferrallado y colocado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), Certificado de Organismo de Control acreditando el

cumplimiento del RD 163/2019 por el suministrador de hormigón, el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Hormigón en masa u hormigón armado, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

-Barras corrugadas de acero, o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Mallas electrosoldadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Para hormigones preparados en obra, el almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará, según las indicaciones del Artículo 51.2.2 (capítulo 11) del Código Estructural.

Todos los materiales componentes del hormigón se almacenarán y transportarán evitando su entremezclado o segregación, protegiéndolos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente, evitando cualquier deterioro o alteración de sus características y garantizando el cumplimiento de lo prescrito en los artículos 28 a 32 (capítulo 9) del Código Estructural.

Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias, evitando posibles deterioros o contaminaciones. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de sección por oxidación superficial superiores al 1% respecto de la sección inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.
No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 43 del Código Estructural, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-16 y el anejo 6 del Código Estructural), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo 8. Estructuras de hormigón. Propiedades tecnológicas de los materiales del Código Estructural.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Información previa:
Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4 del CTE DB SE C, o en su caso, de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.
-Excavación:
Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo Zanjas y pozos.
La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la Dirección Facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.
Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.
Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.
Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.
Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.
Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.
En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.
Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.
Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.
La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.
El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.
-Hormigón de limpieza:
Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.
El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.
-Colocación de las armaduras y hormigonado.
La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones del Código Estructural y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego.
Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.
El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 43.4.1 del Código Estructural: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de tablas 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 y 44.5 del Código Estructural, en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento, de la clase de exposición y de la vida útil de proyecto, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 43.4.2 y 49.8.2 del Código Estructural. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.
La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 6.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.
El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.
Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.
En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.
No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.
-Precauciones:
Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

·Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

·Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.
Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Unidad y frecuencia de inspección: 4 por cada 1000 m^2 de planta.
Puntos de observación:
Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.4, y artículo 22 del Código Estructural, se efectuarán los siguientes controles durante la ejecución:
-Comprobación y control de materiales.
-Replanteo de ejes:
Comprobación de cotas entre ejes de zapatas de zanjas.
Comprobación de las dimensiones en planta y orientaciones de zapatas.
Comprobación de las dimensiones de las vigas de atado y centradoras.
-Excavación del terreno:
Comparación terreno atravesado con estudio geotécnico y previsiones de proyecto.
Identificación del terreno del fondo de la excavación: compacidad, agresividad, resistencia, humedad, etc.
Comprobación de la cota de fondo.
Posición del nivel freático, agresividad del agua freática.
Defectos evidentes: cavernas, galerías, etc.
Presencia de corrientes subterráneas.
Precauciones en excavaciones colindantes a medianeras.
-Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).
Rasanteo del fondo de la excavación.
Colocación de encofrados laterales, en su caso.
Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.
Hormigón de limpieza. Nivelación y espesor.
No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.
Comprobación del grado de compactación del terreno, en función del proyecto.
-Colocación de armaduras:
Disposición, tipo, número, diámetro y longitud fijados en el proyecto.
Recubrimientos exigidos en proyecto.
Separación de la armadura inferior del fondo.
Suspensión y atado de armaduras superiores en vigas (canto útil).
Disposición correcta de las armaduras de espera de pilares u otros elementos y comprobación de su longitud.
Dispositivos de anclaje de las armaduras.
-Impermeabilizaciones previstas.
-Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.
-Curado del hormigón.
-Juntas.
-Posibles alteraciones en el estado de zapatas contiguas, sean nuevas o existentes.
-Comprobación final. Tolerancias. Defectos superficiales.
En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 2 del Código Estructural, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

·Ensayos y pruebas

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los artículos 21 y 22 del Código Estructural y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón de este pliego. Entre ellos:
-Para hormigón preparado en obra, los ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:
Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según la Instrucción RC-16) y determinación del ion Cl- (artículo 28 del Código Estructural).
Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 29 del Código Estructural), salvo que se utilice agua potable.
Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 30 del Código Estructural).
Aditivos: de identificación, análisis de su composición (artículo 31 del Código Estructural).
-Ensayos de control del hormigón:
Ensayo de docilidad (artículo 57.3.1 del Código Estructural).
Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 57.3.3 del Código Estructural).
Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 57.3.2 del Código Estructural).
-Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
Sección equivalente, características geométricas y mecánicas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículos 58 y 59 del Código Estructural).

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecuciónde las obras del edificio deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar su protección contra los aterramientos y para garantizar la evacuación de aguas, caso de producirse inundaciones, ya que éstas podrían provocar la puesta en carga imprevista de las zapatas. Se impedirá la circulación sobre el hormigón fresco.

No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto.
En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan ocasionar bajo las cimentaciones, así como la presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial.
Cuando se prevea alguna modificación que pueda alterar las propiedades del terreno, motivada por construcciones próximas, excavaciones, servicios o instalaciones, será necesario el dictamen de la Dirección Facultativa, con el fin de adoptar las medidas oportunas.
Asimismo, cuando se aprecie alguna anomalía, asientos excesivos, fisuras o cualquier otro tipo de lesión en el edificio, deberá procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno, su importancia y peligrosidad. En el caso de ser imputable a la cimentación, la dirección facultativa propondrá los refuerzos o recalces que deban realizarse.
No se harán obras nuevas sobre la cimentación que puedan poner en peligro su seguridad, tales como perforaciones que reduzcan su capacidad resistente; pilares u otro tipo de cargaderos que trasmitan cargas importantes y excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
Las cargas que actúan sobre las zapatas no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados, ni se almacenarán en ellos materiales que puedan ser dañinos para los hormigones. Cualquier modificación debe ser autorizada por la dirección facultativa e incluida en la documentación de obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Según CTE DB SE C, apartado 4.6.5, antes de la puesta en servicio del edificio se comprobará que las zapatas se comportan en la forma establecida en el proyecto, que no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto o la Dirección Facultativa, si los asientos se ajustan a lo previsto. Se verificará, asimismo, que no se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
Aunque es recomendable que se efectúe un control de asientos para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas) será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, de forma que el resultado final de las observaciones quede incorporado a la documentación de la obra. Este sistema se establecerá en las condiciones siguientes:
- Se protegerá el punto de referencia para poderlo considerar como inmóvil, durante todo el periodo de observación.
- Se nivelará como mínimo un 10% de los pilares del total de la edificación. Si la superestructura apoya sobre muros, se situará un punto de referencia como mínimo cada 20 m, siendo como mínimo 4 el número de puntos. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.
- Se recomienda tomar lecturas de movimientos, como mínimo, al completar el 50% de la estructura, al final de la misma y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación.

2. Estructuras

2.1. Estructuras de acero

Descripción

Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.
También incluyen:
-Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
-Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:
-Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
-Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
-Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
-Unidad de nudo sin rigidizadores especificando soldado o atornillado y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
-Unidad de nudo con rigidizadores especificando soldado o atornillado y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
-Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
-Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una
-Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).
En el caso de mallas espaciales:
-Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
-Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
-Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
-Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
-Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".
-Unidad de montaje en posición acabada.
-En los precios unitarios anteriores, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.
-La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5)
Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10025-2:2020 "Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.", UNE-EN 10210-1:2007 "Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro." y UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 "Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro."
Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los productos de UNE-EN 10025-2:2020 se admite también el tipo S450; en el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.
Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:
-la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20.
-el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S_0 medido sobre una longitud $5,65 \times \sqrt{S_0}$ será superior al 15%.
-la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.
Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.
Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).
Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.
-Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; en el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
-Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.
En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.
Los productos especificados por UNE-EN 10025-2:2020 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE-EN 10204:2006 "Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección." (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.
Los productos especificados por UNE-EN 10210-1:2007 "Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.", UNE-EN 10210-2:2020 "Perfiles huecos de acero acabados en caliente para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones

perfil."; y UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 "Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro." y UNE-EN 10219-2:2019 "Perfiles huecos de acero soldados conformados en frío para construcción. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y características del perfil.", deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en UNE-EN 10021:2008 "Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero." con una testificación de inspección conforme a la norma UNE-EN 10204:2006 "Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.", salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.
Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE-EN 10021:2008 "Condiciones técnicas de suministro generales para los productos de acero.".
Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE-EN 10204:2006 "Productos metálicos. Tipos de documentos de inspección.", acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer qué tipo de documento solicita, si requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica; en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.
Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE-EN 10204:2006, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:
En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

serie IPN: UNE-EN 10024:1995 "Productos de acero laminados en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias dimensionales y de forma"

series IPE y HE: UNE-EN 10034:1994 "Perfiles I y H de acero estructural. Tolerancias dimensionales y de forma"

serie UPN: UNE 36522:2018 "Productos de acero. Perfiles en U normal (UPN) laminados en caliente. Dimensiones y masas."

series L y LD: UNE-EN 10056-1:2017 (Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas) y UNE-EN 10056-2:1994 (Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: tolerancias dimensionales y de forma.)

tubos: UNE-EN 10219-1:2007 (parte 1: condiciones técnicas de suministro); y UNE-EN 10219-2:2019 (parte 2: tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.)

chapas: UNE-EN 10029:2011 "Chapas de acero laminadas en caliente, de espesor igual o superior a 3 mm. Tolerancias dimensionales y sobre la forma".

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.
Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.
Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.
Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.
Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.
Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento Portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.
Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.
Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Operaciones previas:
Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:
Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.
Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en el apartado 10.2.2 de CTE DB SE A.
Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).
Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.
Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la falta de planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.
Empalmes: sólo se permitirán los indicados en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.
-Soldeo:
Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar; todo ello según la documentación de taller especificada en el apartado 12.4.1 de CTE DB SE A.
Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE-EN ISO 4063:2011 "Soldeo y técnicas conexas. Nomenclatura de procesos y números de referencia.".
Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 "Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros."; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.
Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las

especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.
-Uniones atornilladas:
Las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones de los apartados 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:
Método de control del par torsor.
Método del giro de tuerca.
Método del indicador directo de tensión.
Método combinado.
Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.
Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.
Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.
Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.
-Montaje en obra:
Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.
Por tanto el control en esta fase se reduce a verificar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación"; todo ello siguiendo las especificaciones de la documentación de montaje recogida en el apartado 12.5.1 de CTE DB SE A.

·Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial, son las recogidas en el Capítulo 11 de CTE DB SE A, agrupadas para las dos etapas del proceso:
Apartado 11.1, tolerancias de fabricación
Apartado 11.2, tolerancias de ejecución.

·Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE-EN ISO 8504-1:2020 "Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.", particularizados por UNE-EN ISO 8504-2:2020 (parte 2, preparación para limpieza por chorreado abrasivo), y por UNE-EN ISO 8504-3:2020 (parte 3, para limpieza manual y con herramientas motorizadas).
En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.
Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:
Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE-EN ISO 1460:1996 y UNE-EN ISO 1461:2010, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.
Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.
Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

·Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:
-Control de calidad de la fabricación:
Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.
Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1 del CTE DB SE A, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE-EN ISO 5817:2014, que define tres niveles de calidad, B, C y D.
Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en el apartado 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE-EN ISO 2808:2007, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo.
-Control de calidad del montaje:
Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

·Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por las entidades de control de calidad de la edificación y los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación previstos en el artículo 14 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, que cumplan los requisitos exigibles para el desarrollo de su actividad recogidos en el Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo.
Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:
Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).
Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.
Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.
Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.
Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.
Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.
El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.
En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (Adaptados del artículo 23.2 del Código Estructural):
Viabilidad y finalidad de la prueba.
Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
Procedimientos de medida.
Escalones de carga y descarga.
Medidas de seguridad.
Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

2.2. Fábrica estructural

Descripción

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Fábrica de ladrillo cerámico.
Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1m^2.
-Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.
Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1m^2.
-Fábrica de piedra.
Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1m^2.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.
Los materiales que los constituyen son:
-Piezas.
Las piezas pueden ser:
De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).
Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.
La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.
La resistencia normalizada a compresión de las piezas, f_b, será superior a 5 N/mm^2, (CTE DB-SE F, apartado 4.1).
Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas.
Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según las UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 y ensayadas según UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.
Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según las UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 y se ensayarán según EN 772-1:2011+A1:2016, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor d de la tabla 8.1 (CTE DB-SE F), no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.
Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.
Para garantizar la durabilidad en el CTE, en las tablas 3.1 y 3.2 del DB-SE F, están especificadas las clases de exposición consideradas. En este sentido, deben respetarse las restricciones que se establecen en la tabla 3.3 del DB-SE F, sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas.
Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSR-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo a_c = 0,12 g, el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están construidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si a_c = 0,12 g, ambas hojas estarán construidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de a_c = 0,08 g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.
-Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.
Los morteros ordinarios pueden especificarse por:
Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm^2.
Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.
El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas (CTE DB-SE F, apartado 4.2).
El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de f_{ck} (resistencia característica a compresión de 20 ó 25 N/mm^2).
En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.
Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.
El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.
Según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes (excepto los tipos CEM I y CEM II/A), con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.
-Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.
Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

-Armaduras.
Además de los aceros establecidos en el Código Estructural, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE-EN 10080:2006, las UNE-EN 10088 y la UNE-EN 845-3:2014+A1:2018, y para pretensar los de EN 10138.
El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.
Para las clases IIa y IIb (o XC1, XC2, XC3 y XC4 del Código Estructural), , deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q (o XS, XD, XF, XA y XM del Código Estructural), en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.
-Barreras antihumedad.
Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.
Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.
-Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
En los muros capuchinos, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.
Deben respetarse las restricciones que se establecen en la tabla 3.3 del DB-SE F, sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.
-Piezas.
Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.
El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.
-Arenas.
Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.
-Cementos y cales.
Se debe garantizar que el almacenamiento, la carga y el transporte desde la fábrica se realicen en buenas condiciones de estanquidad y limpieza.
El almacenamiento de los cementos a granel se efectuará en silos estancos y se evitará su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
El almacenamiento de los cementos envasados deberá realizarse sobre palets, o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento en las que puedan dañarse éstos o la calidad del cemento.
Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

-Morteros secos preparados y hormigones preparados.
La recepción y el almacenaje se ajustarán a lo señalado para el tipo de material.
-Armaduras.
Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.
Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto, según el apartado 2.3.3.2 (CTE DB-HS). La superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia. Sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo, según el apartado 2.1.3.1 (CTE DB-HS).
Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.
La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueos con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.
Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.
En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, el director de obra debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución "no dúctil", incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSR-02).

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

·Ejecución

El proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 8.2.1 del CTE DB-SE-F. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.
Categoría A:
Las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE-EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE-EN 1052-4:2001.
Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.
Categoría B:
Las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada.
El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días.
Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.
Categoría C:
Cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.
-Replanteo.
Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.
Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1 del documento CTE DB-SE F, apartado 2.2. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.
-Humectación.
Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida (exceptuando los ladrillos completamente hidrofugados y aquellos que tienen una succión inferior a 0,10 gr/cm^2 min), se humedecerán, antes de la ejecución de la fábrica, por aspersión o por inmersión. La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que al ponerla en contacto con el mortero no haga cambiar la consistencia de este, es decir, para que la pieza ni absorba agua, ni la aporte.
-Colocación.
Las piezas se colocarán generalmente a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.
Las piezas con machihembrado lateral no se colocarán a restregón, sino verticalmente sobre la junta horizontal de mortero, haciendo tope con los machihembrados, dando lugar a fábricas con llagas a hueso. No obstante, la colocación de las piezas dependerá de su tipología, debiendo seguirse en todo momento las recomendaciones del fabricante.
-Rellenos de juntas.
Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.
El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.
Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 200 mm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.
De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.
Para bloques de arcilla cocida aligerada:
No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm.
Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.
-Enjarjes.
Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.
-Dinteles.
Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará de acuerdo con el apartado 7.5 del documento CTE DB SE F. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.
-Enlaces.
Enlaces entre muros y forjados:
Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.
Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 65 mm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).
Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE-EN 845-1:2014+A1:2018), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.
La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm, siempre que no sea un apoyo deslizante.
Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurran paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.

Enlace entre muros:
Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí.

En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m^2. Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave.
Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos.
Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.
En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm^2/m^2 de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m^2 de muro.
Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado, por ejemplo las mostradas en la norma UNE-EN 845-3:2014+A1:2018.
En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.
En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.
En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: Los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.
-Armaduras.
Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.
Para garantizar la durabilidad de las armaduras:
Recubrimientos de la armadura de tendel:
a) el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 15 mm
b) el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada
c) la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.
Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.
En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 20 mm ni de su diámetro.
-Morteros y hormigones de relleno.
Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y RCDs. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

·Tolerancias admisibles

Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2 sobre tolerancias para elementos de fábrica del documento DB-SE-F del Código Técnico de la Edificación, apartado 8.2:
-Desplome en la altura del piso de 20 mm y en la altura total del edificio de 50 mm.
-Axialidad de 20 mm.
-Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 20 mm.
-Espesor de la hoja del muro más menos 25 mm y del muro capuchino completo más 10 mm.

·Condiciones de terminación

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza.
En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones de la tabla 4.8 (CTE DB F), no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Ladrillos cerámicos: Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m^2 de muro.
Bloques de hormigón o cerámicos: Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 250 m^2 de muro.
-Replanteo:
Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.
Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).
Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.
Juntas estructurales.
-Ejecución de todo tipo de fábricas:
Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.
Mojado previo de las piezas unos minutos.
Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.
Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.
Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).
Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.
Armadura libre de sustancias.
-Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada:
Las anteriores.
Aplomado de paños.
Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.
-Tolerancias en la ejecución según TABLA 8.2 del CTE DB SE F:

Desplomes.
Axialidad.
Planeidad.
Espesores de la hoja o de las hojas del muro.
-Protección de la fábrica:
Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.
Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.
Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.
Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).
Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.
-Ejecución de cargaderos y refuerzos:
Entrega de cargaderos. Dimensiones.
Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.
Macizado y armado en fábricas de bloques.
En caso de realizarse alguna reparación de elementos estructurales de hormigón, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 40 del Código Estructural.
En caso de realizarse algún refuerzo, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 41 del Código Estructural.
En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con Anejo nº 2 del Código Estructural, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

·Ensayos y pruebas

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE-EN 1052-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero para albañilería, se usará la UNE-EN 1015-11:2020.

Conservación y mantenimiento

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.
Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido
Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.
Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tenga dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura del edificio ya terminado, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de

ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 23.2 del Código Estructural):
-viabilidad y finalidad de la prueba
-magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida
-procedimientos de medida
-escalones de carga y descarga
-medidas de seguridad
-condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

2.3. Estructuras de hormigón (armado y pretensado)

Descripción

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:
-Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas.
-Placas (losas) sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
-Muros de sótanos y muros de carga.
-Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
-Muros resistentes o núcleos: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
-Estructuras aporticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cuadrado de forjado unidireccional: hormigón de resistencia y dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según el Código Estructural.
-Metro cuadrado de placa o forjado reticular: hormigón de resistencia y dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con piezas de entrevigado (como las bovedillas) del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según el Código Estructural.
-Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según el Código Estructural.
-Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia y dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración desencofrado y curado, según el Código Estructural.

-Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia y dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según el Código Estructural.
-Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia y dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes, vigas o zunchos de sección y altura determinadas, incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según el Código Estructural, incluyendo encofrado y desencofrado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo el artículo 33.6 del Código Estructural, indicando:

-la composición elegida (artículo 33.1)

-las condiciones o características de calidad exigidas (artículo 33.2)

-las características mecánicas (artículo 33.3)

-valor mínimo de la resistencia (artículo 33.4)

-docilidad (artículo 33.5)

El hormigón puede ser: fabricado en central de obra o preparado.

El hormigón fabricado en central de obra dispondrá de garantía equivalente al caso del hormigón preparado (Certificado de Organismo de Control acreditado en cumplimiento del RD 163/2019.)

Materiales componentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón para armar:

-Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la Instrucción RC-16, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 28 del Código Estructural. En el caso de cementos que contribuyan a la sostenibilidad, se estará a lo establecido en el Anejo 2 del Código Estructural.

-Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en la tabla 29, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado únicamente de hormigones que no tengan armadura alguna. Siempre que lo justifique expresamente el proyecto, mediante un estudio documental y de las decisiones adoptadas relativas a durabilidad (tipo de cemento, recubrimientos, etc.), o bien mediante un estudio experimental de durabilidad, podrá aplicarse un curado por inmersión en agua de mar en elementos de hormigón armado que vayan a estar situados permanentemente en clase de exposición XS2, evitando en todo el proceso que se produzcan ciclos de secado del hormigón.

Siempre que sea posible, dispondrá las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes de operaciones desarrolladas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en el artículo 29 del Código Estructural. Además, se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm^3 y que la densidad del agua total no supere el valor de 1,1 g/cm^3.

-Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 30 del Código Estructural.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse gravas y arenas existentes según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente. En el caso de áridos reciclados se seguirá lo establecidoen el apartado 30.8. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 del Código Estructural.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9. Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite el Código Estructural.

Los áridos se designarán por su tamaño máximo en mm, y en su caso, especificar el empleo de árido reciclado y su porcentaje de utilización.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

-0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;

-1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,

-0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

La granulometría de los áridos debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo 30.4 del Código Estructural.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 (de conformidad con la norma UNE-EN 933-1), expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la tabla 30.4.1.a. En cualquier caso, deberá comprobarse que se cumple la especificación relativa a la limitación del contenido total de finos en el hormigón recogido en el apartado 33.1 del Código Estructural.

-Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras (artículo 31 del Código EstructuralLas cenizas de co-combustión se podrán emplear en hormigones no estructurales y no se contempla su utilización en hormigón estructural. Otros tipos de cenizas como las de fondo y las escorias de central térmica, así como las de lecho fluidizado u otras diferentes de las cenizas volantes de central térmica de carbón convencional no están admitidos para hormigones estructurales ni para los hormigones no estructurales.

La dirección facultativa podrá, de acuerdo con lo indicado en el artículo 3 del Código Estructural, autorizar la utilización de las escorias granuladas molidas de horno alto como adición al hormigón, bajo su responsabilidad, basándose en el estudio experimental del comportamiento del hormigón fabricado con la escoria y cemento que se vayan a utilizar, que tenga en cuenta no solo sus prestaciones resistentes sino también la durabilidad en el ambiente en que vaya a estar ubicada la estructural.

-Armaduras pasivas:

Los aceros cumplirán los requisitos técnicos establecidos en los artículos 34 y 35 del Código Estructural.

Serán de acero soldable, no presentarán defectos superficiales ni grietas, y estarán constituidas por:

-Los diámetros nominales de las barras o rollos de acero corrugado se ajustarán a la serie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm, y los tipos a utilizar serán: de baja ductilidad (AP400 T - AP500 T), de ductilidad normal (AP400 S - AP500 S), o de características especiales de ductilidad (AP400 SD - AP500 SD).

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 34.2.a. Además, deberán tener aptitud al doblado-desdoblado o doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo correspondiente.

-Los diámetros nominales de los alambres (corrugados o grafilados) empleados en mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 y 16 mm, y los tipos a utilizar serán: ME 500 SD - ME 400 SD - ME 500 S - ME - 400 S - ME 500 T en mallas electrosoldadas, y AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 400 S - AB 500 T en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

Los diámetros 4 y 4,5 m sólo pueden utilizarse en la armadura de repartoen la losa superior de hormigón vertido en obra en forjados unidireccionales. El diámetro mínimo de dicha armadura de reparto será 5 mm si esta se tiene en cuenta a efectos de comprobación de los Estados Límite Últimos.

-La ferralla armada, como resultado de aplicar a las armaduras elaboradas los procesos de armado, según el artículo 49 del Código Estructural.

-Piezas de entrevigado en forjados cumplirán las condiciones del artículo 38 del Código Estructural.

Las piezas de entrevigado puede tener función aligerante o colaborante. Las colaborantes pueden ser de cerámica, hormigón u otro material resistente (resistencia a compresión no menor que la del hormigón vertido en el forjado). Las aligerantes pueden ser de cerámica, hormigón, poliestireno expandido u otros materiales suficientemente rígidos que cumplan con las exigencias especificadas en el Código Estructural sobre carga puntual/concentradad, expansión por humedad y reacción al fuego.

-Accesorios, fundamentalmente separadores, específicamente diseñados, con una resistencia a presión nominal de 2 N/mm^2.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos, de este Pliego General de Condiciones. En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se comprobará que los valores cumplen con los especificados en proyecto o, en su defecto, el Código Estructural. En otro caso, el control comprende el control de la documentación de los suministros; en su caso, el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o procedimiento que garantice un nivel de garantía adicional equivalente; y, en su caso, el control experimental mediante ensayos.

Cada remesa o partida de los productos irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el anejo nº 4 del Código Estructural. La documentación incluirá la información que se indica, dependiendo de si es previa al suministro, si acompaña durante al suministro o es posterior al suministro.

En el caso de que los productos tengan distintivo de calidad, de acuerdo con lo establecido en el artículo 18. Garantía de la conformidad de productos y procesos de ejecución, distintivos de calidad, del Código Estructural, los suministradores lo entregarán al constructor para que la dirección facultativa valore si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

En el caso de efectuarse ensayos, Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

Todas las actividades relacionadas con el control establecido por el Código Estructural quedarán documentadas en los correspondientes registros.

-Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, mediante verificación del contenido de la documentación del hormigón, y en su caso, tras comprobar su consistencia.

-Control documental: el Suministrador deberá presentar cualquier documento definido en el artículo 21 y el anejo nº 4 del Código Estructural, así como del resto de los ensayos previos, cuando sean necesarios, y de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el punto 2 del anejo nº 4 del Código Estructural.

-Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su docilidad, resistencia, y durabilidad:

Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga. El representante del laboratorio levantará un acta, según el anejo nº 4 del Código Estructural, para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes (laboratorio, constructor, suministrador, etc.) quedándose cada uno con una copia de la misma.

Control de la docilidad (artículo 57.3.1 del Código Estructural), se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2:2020. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el artículo 33.5 del Código Estructural. Los ensayos se realizarán siguiendo las consideraciones del artículo 57.3.1 del Código Estructural.

Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control indirecto de la resistencia o cuando lo ordene la dirección facultativa.

Control de la penetración del agua (artículo 57.3.3 del Código Estructural). Se ensayará según norma UNE-EN 12390-8:2020 y las prescripciones de dicho artículo del Código Estructural.

Control de la resistencia (artículo 57.3.2 del Código Estructural), se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas.

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en: materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, el Código Estructural establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 57.5.

Los ensayos de control de resistencia tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto y estará en función de si disponen de un distintivo de calidad. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

-Hormigón fabricado en central de obra:

-Cemento (artículos y 56.4.1 del Código Estructural, Instrucción RC-16 y ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Se establece la recepción del cemento conforme a la Instrucción RC-16.

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricada y comercializada, de acuerdo con lo establecido la Instrucción RC-16.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-16 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el Código Estructural.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad. Marca N de AENOR. Homologación MICT.

-Agua (artículos 29 y 56.4.5 del Código Estructural):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, no se utilice agua potable de red de suministro., o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

-Áridos (artículos 30 y 56.4.2 del Código Estructural y ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1):

Control documental:

Salvo en el caso al de áridos de autoconsumo (en el que el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo conforme al artículo 56.4.2 del Código Estructural), los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+.

Otros componentes (artículos 31 y 32 del Código Estructural y ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

Control documental:

Los aditivos deberán disponer de marcado CE conforme al artículo 56.4.3 del Código Estructural.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 32 del Código Estructural.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 31, 32, 56.4.3 y 56.4.4 del Código Estructural acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 57 del Código Estructural.

-Acero en armaduras pasivas:

En el caso de que el acero no esté en posesión del marcado CE la demostración de la conformidad del acero (características mecánicas, de adherencia, geométricas, y adicionales para el caso de procesos de elaboración con

soldadura resistente) se realizará mediante ensayos tal y como se especifica en los Artículos 58 y 59 del Código Estructural.

El suministrador proporcionará un certificado en el que se exprese la conformidad con el Código Estructural, de la totalidad de las armaduras suministradas con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE-EN 10080:2006. Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE. En el caso de instalaciones en obra, el constructor elaborará y entregará a la dirección facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia (sección afectada superior al 1% de la sección inicial).

El suministro de armaduras elaboradas y ferralla armada se realizará quedando estas exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

-Acero en armaduras activas

Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental, en otro caso, el control se realizará según se especifica en el Artículo 60 del Código Estructural.

-Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y arcilla cocida.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2).

Según artículo 61 del Código Estructural, para la recepción de elementos y sistemas de pretensado, se comprobará aquélla documentación que avale que los elementos de pretensado que se van a suministrar están legalmente comercializados y, en su caso, el certificado de conformidad del marcado CE, en su caso, certificado de que el sistema de aplicación del pretensado está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido (lo que permitirá eximir la realización de las restantes comprobaciones). Para los elementos o sistemas de aplicación del pretensado que no dispongan de marcado CE, deberán ser conformes con el Código Estructural (entre otros, comprobaciones experimentales indicadas en este artículo). La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el artículo 56 del Código Estructural.

-Piezas de entrevigado en forjados:

Las piezas de entrevigado utilizadas conjuntamente con viguetas prefabricadas de hormigón deberán tener marcado CE (conforme a la serie de normas UNE-EN 15037).

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el constructor en la propia obra.

Las piezas irán acompañadas de la hoja de suministro a la que hace referencia el el anejo nº 4 del Código Estructural; se comprobará la conformidad con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto. La dirección facultativa comprobara que se ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón

la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado (mediante la revisión de los registros documentales, la comprobación de los procedimientos de recepción o, en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación). Al menos una vez durante la obra, se realizará una comprobación experimental de los procesos de fabricación y de la geometría según se especifica en los en los artículos 62.3.1 y 62.3.3 del Código Estructural.

Se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El constructor dispondrá de un sistema de gestión de materiales, productos y elementos que se vayan a colocar en la obra que asegure la trazabilidad de los mismos conforme al artículo 51.2.2 del Código Estructural.

En caso de hormigón fabricado en central de obra, los materiales componentes del hormigón se almacenarán y trasportarán evitando el entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa de sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los Artículos 28, 29, 30, 31 y 32 para estos materiales.

-Cemento:

El almacenamiento del cemento en la central de hormigón se efectuará conforme a lo establecido en la reglamentación específica vigente.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto. En el caso de que se tenga que cambiar el tipo de cemento de alguno de los silos, previamente se procederá a la limpieza del mismo para evitar mezclas de cemento de distintos tipos.

-Áridos:

Los áridos se almacenarán en silos, tolvas o acopios sobre el terreno. Los áridos deberán almacenarse, sobre una base anticontaminante, de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas mediante tabiques separadores o con espaciamientos amplios entre ellos.

Se deberán establecer acopios separados e identificados para los áridos reciclados y los áridos naturales.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

En el caso de que existan instalaciones para almacenamiento de agua o aditivos, serán tales que eviten cualquier contaminación.

-Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). Los aditivos líquidos o diluidos en agua deben almacenarse en depósitos protegidos de la helada y que dispongan de elementos agitadores para

mantener los líquidos en suspensión. Los aditivos pulverulentos, se almacenarán con las mismas condiciones que los cementos.

-Adiciones:

Para las adiciones suministradas a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

-Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

-Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc. asegurando que el medio de transporte tiene la caja limpia y el material está cubierto con lona.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

El estado de superficie de todos los aceros podrá ser objeto de examen en cualquier momento antes de su uso, especialmente después de un prolongado almacenamiento en obra o taller, para asegurar que no presentan alteraciones perjudiciales.

-Elementos prefabricados:

Para el transporte deberá tenerse en cuenta como mínimo que: el apoyo sobre las cajas del camión no introducirá esfuerzos no contemplados en el proyecto, la carga deberá estar atada, todas las piezas estarán separadas para evitar impactos entre ellas y, caso de transporte en edades muy tempranas del elemento, deberá evitarse su desecación.

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de los elementos prefabricados en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Los elementos deberán acopiarse sobre apoyos horizontales lo suficientemente rígidos en función del suelo, sus dimensiones y el peso. Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que

coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón, salvo que una entidad de control elabore un certificado de que los paneles empleados han sido sometidos a un tratamiento que evita la reacción con los álcalis del cemento, y se facilite a la dirección facultativa.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para armaduras activas: Se prohíbe la utilización de empalmes o sujeciones con otros metales distintos del acero, así como la protección catódica. Con carácter general, no se permitirá el uso de aceros protegidos por recubrimientos metálicos. La dirección facultativa podrá permitir su uso cuando exista un estudio experimental que avale su comportamiento como adecuado para el caso concreto de cada obra.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.

- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.

- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.

- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

Buenas prácticas medioambientales para la ejecución:

En el caso de que el hormigón se fabrique en central de obra, el constructor deberá efectuar un autocontrol equivalente al del hormigón preparado en central, definido en el artículo 51.2.5 del Código Estructural.

Especialmente en el caso de cercanía con núcleos urbanos, el constructor procurará planificar las actividades para minimizar los períodos en los que puedan generarse impactos de ruido y, en su caso, que sean conformes con las correspondientes ordenanzas locales.

Todos los agentes que intervienen en la ejecución (constructor, dirección facultativa, etc.) de la estructura deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados.

Además de los criterios citados, se podrán seguir los establecidos en el artículo 14.2 del Código Estructural de buenas prácticas medioambientales para la ejecución.

-Replanteo:

El constructor velará por que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estruct.ural.

-Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 20 mm (salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas, donde se tomará 15 mm), el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con, utilizando procedimientos automáticos (cizallas, sierras, discos…) o maquinaria específica de corte automático.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero, o plástico rígido o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera, cualquier material residual de obra aunque sea ladrillo u hormigón y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo de armaduras pasivas, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. En armaduras activas, los empalmes se realizarán en las secciones indicadas en el proyecto, y se dispondrán en alojamientos especiales de longitud suficiente para poder moverse libremente durante el tesado.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

-Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca, con excepción de lo especificado en el artículo 51.4.1 del Código Estructural.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media, salvo uso de aditivos retardadores de fraguado o que el fabricante establezca un plazo inferior en la hoja de suministro. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

-Cimbras y apuntalamientos:

El constructor, antes de su empleo en obra, deberá disponer de un proyecto de cimbra que al menos contemple los siguientes aspectos: justifique su seguridad, contenga planos que defina completamente la cimbra y sus elementos, y contenga un pliego de prescripciones que indique las características a cumplir de los elementos de la cimbra. Además, el constructor deberá disponer de un procedimiento escrito para el montaje o desmontaje de la cimbra o apuntalamiento y, si fuera preciso, un procedimiento escrito para la colocación del hormigón para limitar flechas y asentamientos.

Además, la dirección facultativa dispondrá de un certificado facilitado por el constructor y firmado por persona física, que garantice los elementos de la cimbra.

Las cimbras se realizarán según lo indicado en EN 1282. Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

-Encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

-Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las piezas de entrevigado, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Además de lo anterior, se tendrá en cuenta:

-Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

-Puesta en obra del hormigón:

Se seguirán las prescripciones del artículo 52.2 del Código Estructural.

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del director de la ejecución de obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las piezas de entrevigado y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

-Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte del director de la ejecución de obra.

-Juntas de hormigonado:

Se seguirán las prescripciones del artículo 52.4 del Código Estructural.

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado, sin que las juntas hayan sido previamente examinadas y aprobadas por el director de la ejecución de obra. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. Se autorizará el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas siempre que se justifiquen previamente mediante ensayos de suficiente garantía.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

-Hormigonado en temperaturas extremas:

Se seguirán las prescripciones del artículo 52.3.1 y 52.3.2 del Cógigo Estructural.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ^{o}C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 ^{o}C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ^{o}C o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ^{o}C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa del director de la ejecución de obra. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

-Curado del hormigón:

Se seguirán las prescripciones del artículo 52.5 del Código Estructural.

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar para hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del director de la ejecución de obra. La dirección facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos, el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en el Código Estructural.

-Hormigones especiales:

Las prescripciones del uso de árido reciclado se encuentran regogidas en el artículo 30.8 del Código Estructural. Las prescripciones del hormigón autocompactante en relación a su docilidad se encuentran recogidas en el artículo 33.5 y 33.6 del Código Estructural.

Cuando se empleen hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la dirección facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en el apartado 57.3.1 del Código Estructural.

El Anejo nº 7 del Código Estructural recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el anejo nº 8 contempla las estructuras de hormigón con árido ligero.

-Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información. Los ensayos de información sólo son preceptivos en los casos previstos en el artículo 57.7 del Código Estructural. No obstante, se realizarán cuando lo exija la dirección facultativa. Estos ensayos servirán para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. El orden de retirada de los puntales en los forjados unidireccionales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

En el caso de centrales de obra para la fabricación de hormigón, el agua procedente del lavado de sus instalaciones o de los elementos de transporte del hormigón, se verterá sobre zonas específicas, impermeables y adecuadamente señalizadas. Las aguas así almacenadas podrán reutilizarse como agua de amasado para la

fabricación del hormigón, siempre que se cumplan los requisitos establecidos al efecto en el artículo 29 del Código Estructural.

Como criterio general, se procurará evitar la limpieza de los elementos de transporte del hormigón en la obra. En caso de que fuera inevitable dicha limpieza, se deberán seguir un procedimiento semejante al anteriormente indicado para las centrales de obra.

En el caso de producirse situaciones accidentales que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos cercanos, el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. En caso de producirse el vertido, se gestionará los residuos generados según lo indicado en el el indicador prestacional definido en el nº 3.51 de la tabla A2.A.1.1 del anejo nº 2 del Código Estructural.

·Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. Se estará a lo dispuesto en el proyecto de ejecución o, en su defecto a lo establecido en el indicador prestacional definido en el nº 3.51 de la tabla A2.A.1.1 del anejo nº 2 del Código Estructural.

·Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales el proyecto especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

El constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.

Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la dirección facultativa aprobará el programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del constructor. Este programa contendrá lo especificado en el Artículo 19 del Código Estructural.

Se seguirán las prescripciones del capítulo 14 del Código Estructural. Considerando los dos niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución, a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

Comprobaciones de replanteo:

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

-Cimbras y apuntalamientos:

Se comprobará la correspondencia con los planos de su proyecto, especialmente los elementos de arriostramiento y sistemas de apoyo, asimismo se revisará el montaje y desmontaje.

-Encofrados y moldes:

Previo vertido del hormigón, se comprobará la limpieza de las superficies interiores, la aplicación de producto desencofrante (si necesario), y que la geometría de las secciones es conforme a proyecto (teniendo en cuenta las tolerancias de proyecto o, en su defecto, las referidas en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural), además de los aspectos indicados en el apartado 48.3. En el caso de encofrados y moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará su ubicación y funcionamiento.

-Armaduras pasivas:

Previo el montaje, se comprobará que el proceso de armado se ha efectuado conforme lo indicado en el artículo 49 del Código Estructural, que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con las indicadas en proyecto y que la sección de acero no es menor de la prevista en proyecto.

Se comprobarán especialmente las soldaduras efectuadas en obra y la geometría real de la armadura montada, su correspondencia con los planos. Asimismo se comprobará que la disposición de separadores (distancia y dimensiones) y elementos auxiliares de montaje, garantiza el recubrimiento.

-Procesos de hormigonado y posteriores al hormigonado:

Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas, que se evita la segregación durante la colocación del hormigón, la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón (coqueras, nidos de grava y otros defectos), las características de aspecto y acabado del hormigón que hubieran podido ser exigidas en el proyecto, además se comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en el Código Estructural.

-Montaje y uniones de elementos prefabricados:

Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.

-Elemento terminado:

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en en los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con anejo nº 2 del Código Estructural, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

En caso de realizarse alguna reparación, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 40 del Código Estructural.

En caso de realizarse algún refuerzo, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 41 del Código Estructural.

·Ensayos y pruebas

Según el artículo 57.8 del Código Estructural, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo al Código, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

-Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

-Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

-Cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de prueba de carga,

-Cuando la Propiedad haya establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el anejo nº 2 del Código Estructural, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface la misma clasificación (baja, alta o muy alta) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

2.4. Estructuras de madera

Descripción

Descripción

Sistema estructural diseñado con elementos de madera o productos derivados de este material, que unidos entre sí formarán un conjunto resistente a las solicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.
Incluye:
elementos verticales (pilares o muros entramados)
elementos horizontales (vigas, viguetas de forjado y entrevigado de suelo)
armadura de cubiertas de correas, de pares, de cerchas y de bóvedas y cúpulas.
Los pilares de madera maciza podrán tener sección cuadrada, rectangular o maciza, con alturas de 3 ó 4 metros.
Las vigas principales constituyen los sistemas de apoyo de los forjados.
Las viguetas de forjado comprenden aquellas piezas que se emplean para la construcción de forjados de pisos, pudiéndose diferenciar:
sistemas ligeros de entramado formado por piezas de pequeña escuadría;
sistemas tradicionales de piezas de gran escuadría con entrevigado relleno de mortero, empleado en las edificaciones antiguas.
El entramado de madera maciza se utiliza en construcciones sencillas, por lo general de carácter rural, pudiendo emplearse también en la construcción de puentes o pasarelas de madera, utilizando estos entablados como superficie de tránsito o de rodadura.
En los forjados llamados pesados, los revoltones son de bóvedas de ladrillo y relleno con escombros correspondiendo esta tipología a la edificación antigua, pudiendo resolverse también con bovedillas de yeso. En la construcción actual se emplea este sistema, aunque puede completarse el entrevigado con bovedillas de arcilla cocida y otros materiales como tableros de madera o cerámicos.
Los muros de entramados, muy empleados en la construcción ligera, consisten en montantes de madera de pequeña sección dispuestos a una separación de 40 cm, armados con tablero contrachapado. En la construcción tradicional el sistema de montantes se completa con relleno de fábrica de ladrillo, de piedra o de adobe. En esta solución los montantes suelen estar más separados.
Las armaduras de cubierta consisten en sistemas estructurales que pueden consistir en el empleo de pares apoyados en su extremo inferior directamente sobre muro o sobre estribos, y el extremo superior apoyados uno contra otro o bien contra la hilera que constituye la cumbrera. Los estribos pueden estar atados mediante tirantes, con lo que mejora su comportamiento estructural, y pueden tener nudillos, además de tirantes, o exclusivamente nudillos.
Las cerchas son sistemas triangulados que apoyan directamente sobre muros o sobre durmientes, estando separadas de 1 a 3 o más metros, relacionándose entre sí mediante correas. La tipología de cerchas podrá variar entre la cercha de pares, tirante y pendón, cercha romana de pares, tornapuntas, tirante y pendolón, la cercha en W, cercha en abanico, tipo Polonceau, de tijera, viga recta en celosía, sobre forjado creando espacio habitable, pórticos rígidos de madera aserrada y cartelas de tablero contrachapado clavado, entre otras.
Todas estas estructuras pueden ser de madera maciza o de madera laminada.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de forjado con vigueta de madera, especificando escuadría de la vigueta y tipo de madera, de bovedilla y de hormigón.
Unidad de cercha de madera especificando tipo de madera, luz y carga.
Metro cuadrado de estructura de madera laminada en arcos especificando luz y tipo de arcos.
Metro cuadrado de estructura de madera laminada pórticos especificando luz y tipo de pórticos.
Metro cuadrado de entablado de cubierta especificando tipo de madera y sección.
Metro cuadrado de estructura de madera laminada para cubierta, especificando tipo de madera, luz y pendiente.
Metro lineal de elementos de postes, vigas, correas, y cabios, especificando escuadría y tipo de madera.
Metro cuadrado de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante rociado a presión.
Metro cuadrado de tratamiento de la madera contra insectos xilófagos al exterior, mediante gasificado o humo.
Metro cuadrado de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, mediante inyector de f12 mm.
Metro cuadrado de tratamiento interior de muros contra insectos xilófagos, hasta 1 m, mediante inyector de f18 mm.

Unidad de tapón para tratamiento de madera.
Metro cuadrado de tratamiento de protección de la madera contra el fuego, especificando tipo de producto y procedimiento de aplicación.
Se considerarán incluidas en las mediciones las operaciones de nivelación, medios auxiliares empleados en el montaje, desperdicios por uniones, ensambladuras y diferentes pérdidas por acoples de los elementos para el montaje de la estructura, incluidos los herrajes necesarios para realizar las ensambladuras y uniones, es decir, todos los conceptos que intervienen para ultimar perfectamente la unidad de obra.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los materiales que se incorporan a las unidades de obra son las siguientes:
-Madera maciza:
Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo. Para la madera aserrada se realiza una asignación de clase resistente para diferentes clases arbóreas, (CTE DB-SE-M), permitiendo que especificada una clase resistente, se pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma (véase tablas E.1 y E.2 del CTE DB-SE-M).
Las clases resistentes son:
a) para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
b) para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.
En la tabla C.1 del Anejo C del CTE DB-SE-M, se establece para la madera aserrada, con carácter informativo y no exhaustivo, la asignación de clase resistente, en función de la calidad según la norma de clasificación la especie arbórea y la procedencia considerada. En la tabla C.2 Anejo C del CTE DB SE-M se incluye, con carácter informativo y operativo, una selección del contenido de la norma UNE 56544:2011 relativa a la asignación de clase resistente a la madera aserrada, y en la tabla C.3, CTE DB SE-M, se incluye la relación de las especies arbóreas, citadas en la Tabla C.1, indicando el nombre botánico, y su procedencia. Otras denominaciones posibles de las especies arbóreas, locales o comerciales, se identificarán por su nombre botánico.
La madera en rollo se suele utilizar para la formación de forjados en medios rurales, así como en la construcción de armaduras de correas o de pares, también en sistemas rústicos.
El contenido de humedad será el que corresponda a la humedad de utilización, siempre que el proceso de fabricación lo permita, a fin de reducir los movimientos del material a causa de la variación de humedad.
-Madera laminada encolada:
Los elementos de madera laminada encolada constituyen piezas estructurales formadas por encolado de láminas de madera con dirección de la fibra sensiblemente paralela. La madera laminada podrá estar fabricada con todas las maderas citadas en la norma UNE-EN 14080:2013 "Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos.". Las uniones dentadas para piezas enteras fabricadas de acuerdo con la norma UNE-EN 14080:2013, no deben utilizarse en clase de servicio 3 cuando en la unión cambia la dirección de la fibra.
El contenido de humedad de cada lámina deberá estar comprendido entre el 8 y el 15%. La variación del contenido de humedad de las láminas de una misma pieza no excederá el 4%. La comprobación del contenido de humedad se hará mediante la norma UNE-EN 13183-3:2006.
La madera laminada encolada, para su uso en estructuras, estará clasificada según a una clase resistente, de acuerdo con el CTE DB SE-M, basándose en una de las dos opciones siguientes:
Experimentalmente, con ensayos normalizados, según el apartado D.2 del CTE DB SE-M
deducida teóricamente a partir de las propiedades de las láminas de madera, que conforman el elemento estructural, según el apartado D.3, del CTE DB SE-M siendo que los valores de las propiedades, de la madera laminada encolada así clasificada, son mayores o iguales a los que corresponden para la clase resistente asignada

permitiendo al proyectista que, especificada una Clase Resistente, pueda utilizar, en el cálculo, los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a la misma.
Las clases resistentes son las siguientes:
a) para madera laminada encolada homogénea: GL24h, GL28h, GL32h y GL36h;
b) para madera laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c y GL36c;
En la tabla D.1 del CTE-DB-SE-M se expresa la asignación de clases resistentes de la madera laminada encolada, y en el apartado D.4, Tabla D.2 del mismo documento, se incluyen las correspondencias conocidas entre las clases resistentes de madera laminada encolada y de madera aserrada empleada en las láminas.
La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con la norma UNE-EN 14080:2013. Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.
La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada mediante ensayos se obtiene mediante cálculo aplicando las expresiones matemáticas que figuran en la norma UNE-EN 14080:2013, para lo cual es preciso conocer, previamente, los valores característicos de las propiedades de la madera aserrada a emplear en las láminas, de acuerdo con lo establecido en el anejo E, CTE DB SE-M.
En madera laminada combinada las expresiones se aplican a las propiedades de las partes individuales de la sección transversal. El análisis de las tensiones puede realizarse basándose en la hipótesis de la deformación plana de la sección. La comprobación de la resistencia debe realizarse en todos los puntos relevantes de la sección transversal. Los valores de las propiedades obtenidos mediante las expresiones que figuran en la norma UNE-EN 14080:2013, deben ser superiores o iguales a los correspondientes a la clase resistente a asignar.
La asignación de la clase resistente, con respecto a los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas se hará de acuerdo con las indicaciones del CTE, DB-SE-M, Anejo E, Tabla E.3 para la madera laminada encolada homogénea y Tabla E.4 para la madera laminada encolada combinada.
Los requisitos mínimos de fabricación se indican en la norma UNE 386 "Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos mínimos de fabricación", o la UNE-EN 14080:2013, según la clase de servicio.
-Madera microlaminada:
Es un producto derivado de la madera para uso estructural fabricado con chapas de madera de pequeño espesor (del orden de 3 a 5 mm) encoladas con la misma dirección de la fibra, conocida con las siglas de su nombre en inglés, LVL. La madera microlaminada para uso estructural deberá suministrarse con una certificación de los valores de las propiedades mecánicas y del efecto del tamaño de acuerdo con los planteamientos generales del CTE DB SE-M.
-Tablero estructural:
El tablero es en general, una pieza en la que predominan la longitud y la anchura sobre el espesor, y en la que el elemento constitutivo principal es la madera. Se le conoce, también, como producto derivado de la madera.
Los tableros pueden ser:
tablero contrachapado;
tablero de fibras;
tablero de partículas (tablero aglomerado y tablero de virutas).
El tablero contrachapado es el formado por capas de chapas de madera encoladas de modo que las direcciones de las fibras de dos capas consecutivas formen un cierto ángulo, generalmente de 90°. Los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros contrachapados deben ser aportados por el fabricante de acuerdo con la normativa de ensayo UNE-EN 789:2006 y la UNE-EN 1058:2010.
El tablero de fibras es el formado por fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. La cohesión se consigue por las propiedades adhesivas intrínsecas de las fibras o por adición de un aglomerante sintético. Podrán ser: Tablero de fibras de densidad media (tablero DM o MDF); Tablero de fibras duro (densidad mayor o igual a 900 kg/m^3); Tablero de fibras semiduro (densidad comprendida entre 400 y 900 kg/m^3).
El tablero de partículas es aquél formado por partículas de madera o de otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante un adhesivo y presión, a la temperatura adecuada. También llamado tablero aglomerado.
El tablero de virutas es un tablero de constitución similar al de partículas pero fabricado con virutas de mayores dimensiones. Sus propiedades mecánicas son mayores. Puede ser Tablero de virutas orientadas OSB (Oriented Strand Board), en cuyo caso las virutas de las capas externas están orientadas siguiendo la dirección longitudinal

del tablero, por lo que las propiedades mecánicas del tablero se incrementan en esa dirección y disminuyen en la dirección perpendicular. Los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los tableros de fibras se incluyen en las tablas E.9 y E.10, del CTE, DB SE-M, y ambiente en el que se utilizan.
En las estructuras de madera, de los tableros anteriores, se utilizan solamente aquellos que, en las correspondientes normas UNE, se especifica para uso estructural o de alta prestación estructural (este último con propiedades de resistencia y de rigidez mayores que el análogo estructural).
El uso de los diferentes tipos de tableros debe limitarse a las clases de servicio contempladas para cada tipo en la tabla 2.1, del CTE DB SE-M. En el anejo E.3 del mismo DB, figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada tipo de tablero estructural de los que allí se especifican. En los apartados E.3.1 a E.3.3 se establecen los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a los tipos de tableros y al ambiente en el que se utilizan.
En las tablas E.5 a E.8 del CTE DB SE-M, se indican los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas a cada tipo de tablero de partículas y ambiente en el que se utilizan.
-Adhesivos:
La documentación técnica del adhesivo debe incluir las prescripciones de uso e incompatibilidades. El encolado de piezas de madera de especies diferentes o de productos derivados de la madera variados (sobre todo si los coeficientes de contracción son diferentes) requiere un conocimiento específico sobre su viabilidad.
En la tabla 4.1 del CTE DB SE-M, se describen los adhesivos utilizados en madera para uso estructural y su adecuación a la clase de servicio. Los adhesivos utilizados en la fabricación de elementos estructurales de madera se ajustarán a las normas UNE-EN 301:2018 y UNE-EN 12436: 2002 +ERRATUM:2005.
Los adhesivos que cumplan las especificaciones para el Tipo I, definidas en UNE-EN 301:2014, pueden utilizarse en todas las clases de servicio, y los que cumplan las especificaciones para el Tipo II únicamente en la clase de servicio 1 ó 2 y nunca expuestos de forma prolongada a temperaturas superiores a los 50 °C. En el producto se indicará de forma visible que el adhesivo es apto para uso estructural, así como para qué clases de servicio es apto.
-Uniones:
Las uniones de piezas estructurales de madera se realizarán mediante
Elementos mecánicos de fijación de tipo clavija (clavos, pernos, pasadores, tirafondos y grapas);
Elementos mecánicos de fijación de tipo conectores;
Uniones tradicionales.
Elementos mecánicos de fijación
Los elementos mecánicos de fijación contemplados en este DB para la realización de las uniones son:
De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.
Conectores: de anillo, de placa o dentados.
En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico:
Resistencia característica a tracción del acero $f_{u,k}$.
Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.
Las uniones exteriores expuestas al agua estarán sujetas a las consideraciones de durabilidad. Todos los elementos metálicos que se empleen tendrá la misma resistencia al fuego que la propia estructura construida en madera o producto derivado de este material.
Para las uniones tipo clavijas, se estará a lo dispuesto en el CTE, DB SE-M, apartado 8.3; uniones con clavos, apartado 8.3.2., estableciéndose en la tabla 8.2 la separación y distancias mínimas; uniones con grapas, apartado 8.3.3, del DB SE-M., estableciéndose en la tabla 8.3, las separaciones y distancias mínimas en grapas; uniones con pernos, apartado 8.3.4 del DB SE-M., estableciéndose en la tabla 8.5, las separaciones y distancias mínimas; uniones con pasadores, apartado 8.3.5.; uniones con tirafondos, apartado 8.3.6., estableciéndose en la tabla 8.6, las separaciones y distancias mínimas al borde para tirafondos.
Para uniones con conectores se estará a lo dispuesto en el CTE DB SE-M, apartado 8.4, estableciéndose en la tabla 8.8 las separaciones y distancias mínimas para conectores de anillo y de placa.
Uniones tradicionales
Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las mismas piezas de madera mediante el corte y

mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la solicitación.
Condiciones de suministro y recepción
El control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características.
Debe comprobarse que los productos recibidos:
-corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
-disponen de la documentación exigida:
-están caracterizados por las propiedades exigidas;
-han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.
Comprobaciones
Para la madera y los productos derivados de madera para uso estructural existe Marcado CE, que se irán actualizando según las resoluciones oficiales que se publiquen. Según Resolución de 13 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Desarrollo Industrial (BOE 20 diciembre de 2006), las normas de marcado CE vigentes hasta esa fecha, referentes a estos productos son las siguientes:
-Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7).
-Estructura de madera. Madera laminada encolada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
-Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
-Estructuras de madera. Elementos estructurales prefabricados que utilizan conectores metálicos de placa dentada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
-Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
-Elementos metálicos de unión: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO, cuyas características mecánicas se recogen en la tabla 4.3 de DB SE-A.
Las últimas disposiciones esta materia están recogidas en el Real Decreto 110/2008 de 1 de febrero, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción (B.O.E. de 12-2-2008).
A la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:
Con carácter general: aspecto y estado general del suministro y que el producto es identificable, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
Con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
Para la madera aserrada:
especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1 del CTE DB SE-M;
tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE-EN 336:2014 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser = 20%.
Para los tableros:
Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.1, del CTE DB SE-M;

tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 312-1:2010 para tableros de partículas, UNE-EN 300:2007 para tableros de virutas orientadas (OSB), UNE-EN 622-1:2004 +ERRATUM para tableros de fibras y EN 315:2001 para tablero contrachapado;
Para los elementos estructurales de madera laminada encolada:
Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.1 del CTE DB SE-M;
tolerancias en las dimensiones: Según UNE-EN 14080:2013.
Dimensiones de la muestra a ensayar: una rebanada de la sección transversal de la pieza con una anchura de 50 mm, tomada del extremo de la pieza
Determinación de la resistencia característica de las uniones dentadas de empalme de láminas. Norma de ensayo UNE-EN 408:2011+A1:2012 "Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físico-mecánicas".
Para otros elementos estructurales realizados en taller.
Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
Para madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores: se comprobará la certificación del tratamiento.
Para los elementos mecánicos de fijación: Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.
Criterio general de no-aceptación del producto.
El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.
Control de la documentación de los suministros
Se debe comprobar que todos los productos vienen acompañados por los documentos de identificación exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:
Con carácter general: nombre y dirección de la empresa suministradora; nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda; fecha del suministro; cantidad suministrada; certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
Con carácter específico:
Madera aserrada: especie botánica y clase resistente, dimensiones nominales; contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
Tablero: tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural); dimensiones nominales.
Elemento estructural de madera laminada encolada: tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada); dimensiones nominales; marcado según la norma UNE-EN 14080:2013.
Otros elementos estructurales realizados en taller: tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.
Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
certificado del tratamiento en el que debe figurar: la identificación del aplicador;

la especie de madera tratada; el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo); el método de aplicación empleado; la categoría de riesgo que cubre; la fecha del tratamiento; precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.
Elementos mecánicos de fijación: tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión; dimensiones nominales;
Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.
Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica (garantías de calidad)
Se deberá comprobar que los productos de construcción incorporados a la unidad de obra, llevan el marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de construcción. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.
Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.
Control de recepción mediante ensayos
En determinados casos puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o los indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto.
La asignación de clase resistente a la madera laminada encolada se obtiene, en este caso, mediante ensayos de acuerdo con las normas UNE-EN 408:2011+A1:2012 y UNE-EN 14080:2013.
Los valores obtenidos de las propiedades, mediante ensayos, deben ser superiores, o iguales, a los correspondientes a la clase resistente a asignar.
Criterios de aceptación y rechazo
El criterio de aceptación en los casos en que no haya de realizar ensayos será:
Que la documentación de suministro aportada es suficiente y adecuada a la normativa y a las especificaciones del proyecto.
Que el producto está en posesión de un distintivo de calidad que exime de ensayos.
Que los resultados de los ensayos estén de acuerdo con los valores admisibles de la normativa, del proyecto o de la dirección facultativa.
Se verificará que la documentación anterior es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella. Si no es así, la dirección facultativa estimará si ha de rechazarse; o bien condicionará su aceptación a la realización de los oportunos ensayos o a la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio ajeno al fabricante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los elementos de madera para estructuras deberán almacenarse en condiciones favorables de contenido de humedad, no superiores a las de utilización final de los mismos incorporados a las obras. Se recomienda que estos productos no se almacenen a la intemperie para no modificar su contenido de humedad considerablemente, teniendo en cuenta que en los días de mayor temperatura y aire más seco se puede producir fendas y alabeos tras un secado brusco de la madera. También se tendrá en cuenta el efecto de la luz solar en la superficie, pudiendo ésta alterarse de manera desigual su color. Así mismo, se recomienda que la madera almacenada no esté asentada en contacto con el terreno o directamente sobre la superficie sobre la que se apoya, debiendo estar separada ésta, para permitir su aireación.
Se evitará, durante el almacenaje de los elementos de madera o productos derivados de este material, que estén sometidos a tensiones superiores a las previstas para las condiciones de servicio. Si se tratara de elementos de grandes dimensiones, especialmente en el caso de tratarse de piezas de madera laminada, se evitará que en su manipulación se produzcan distorsiones que dañen los de manera permanente.
En el caso de tratarse de madera laminada, ésta se mantendrá protegida de la acción de la humedad, atendiendo a las características de los adhesivos que unen las láminas.

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Se realizarán tareas de replanteo teniendo en cuenta las tolerancias admisibles para las estructuras de madera, y las operaciones necesarias para su presentación en obra y montaje final.
Se recomienda que los soportes se fijen a las bases de hormigón o de fábrica de ladrillo previstas en proyecto, mediante elementos metálicos no envolventes, que permitan la aireación del extremo del mismo. Estas bases deberán estar perfectamente niveladas para permitir el fácil asiento de la estructura.
En el caso de tratarse de elementos horizontales que se incorporan a la estructura vertical pétrea, se preverá realizar un replanteo exacto de los mismos, más la holgura necesaria para su montaje y posterior aireación de las cabezas.
Es conveniente nivelar perfectamente la zona de apoyo de los elementos horizontales mediante la preparación de una capa de mortero, sobre la que se podrá colocar previamente, una plancha metálica para garantizar un completo apoyo del los mismos.
Las uniones se replantearán con especial cuidado para que una vez unidas o ensambladas las distintas piezas, éstas encajen perfectamente.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se recomienda tener en cuenta las incompatibilidades químicas de ciertos materiales de construcción que estén en contacto entre sí. En todo caso se tendrá en cuenta la alteración que tanto la cal como el cemento producen en la madera, evitando así cualquier contacto entre estos materiales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Antes de su utilización en la construcción, la madera debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).
Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.
Se evitará el contacto de la madera directamente con el terreno. Si el primer forjado sobre el terreno fuera de madera, éste se construirá elevado del mismo, debiendo quedar ventilada la cámara que se forme, con orificios protegidos con rejilla y situados a tal altura que evite la posible entrada de agua a la misma. La sección mínima de los mismos es de 1.500 cm^3.
Los anclajes de los durmientes a la cimentación serán de barras o pletinas de acero con sección mínima de 5 mm^2 con una separación máxima de 180 cm entre sí y de 60 cm a las esquinas de la construcción. La longitud del anclaje embebido en obra gruesa será de 10 cm como mínimo.
Las piezas de solera se anclarán al durmiente con la misma cuantía anterior, y separación no superior a 100 cm. La solución del anclaje será capaz de resistir acciones de succión mediante pletinas de pequeño espesor que se clavan o atornillan a los montantes y se anclan en el hormigón de la cimentación.
Las viguetas tendrán una entrega sobre las vigas de al menos 10 cm de longitud (recomendado).
Para la construcción de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se considerarán las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:
Para tableros contrachapados y de OSB, y en su plano, serán como máximo de valor 0,02% por cada 1% de variación de contenido de humedad del mismo.

Para madera aserrada, laminada o microlaminada se podrá tomar, por cada 1% de variación de de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).
A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:
evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20 cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad);
evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables;
ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro (véase CTE DB SE-M, figura 11.1.a);
evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;
proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua. En el caso de utilizar una albardilla (normalmente de chapa metálica), esta albardilla debe permitir, además, la aireación de la madera que cubre (véase CTE DB SE-M figura 11.1.b);
evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector (véase CTE DB SE-M, figura 11.1.c);
facilitar, en general, al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.
Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión:
en general, en piezas de canto superior a 80 cm, no deben utilizarse empalmes ni nudos rígidos realizados con placas de acero que coarten el movimiento de la madera (véase CTE DB SE-M, figura 11.2.a);
las soluciones con placas de acero y pernos quedan limitadas a situaciones en las que se esperan pequeños cambios de las condiciones higrotérmicas del ambiente y el canto de los elementos estructurales no supera los 80 cm. Igualmente acontece en uniones de tipo corona en los nudos de unión de pilar/dintel en pórticos de madera laminada, figura 11.2, del CTE DB SE-M.
Para el atornillado de los elementos metálicos de unión se practicarán pre-taladros, con un diámetro no mayor del 70% del diámetro del tornillo o elemento de sujeción, y en todo caso atendiendo a las especificaciones del DB SE-M para evitar la rotura de la pieza por hienda.

·Tolerancias admisibles

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE-EN 336:2014 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia. Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera laminada encolada, se ajustarán a los límites de tolerancia definidos en la norma UNE-EN 14080:2013.
La combadura de columnas y vigas medida en el punto medio del vano, en aquellos casos en los que puedan presentarse problemas de inestabilidad lateral, o en barras de pórticos, debe limitarse a 1/500 de la longitud del vano en piezas de madera laminada y microlaminada o a 1/300 en piezas de madera maciza.
Montaje de madera laminada:
El fabricante o montador de la estructura de madera deberá comprobar el replanteo de la obra en los puntos de apoyo de las piezas. El constructor deberá observar las siguientes tolerancias no acumulables admitidas generalmente:
Sobre la luz± 2 cm
Transversalmente± 1 cm
De nivelación± 2 cm
En las esquinas de la construcción±1 cm

Las tolerancias se reducirán a la mitad en el caso de colocar las placas de anclaje en el momento del vertido del hormigón.
Celosías con uniones de placas dentadas
Después del montaje, se admite una combadura máxima de 10 mm en cualquier pieza de la cercha siempre que se afiance de manera segura en la cubierta terminada de forma que se evite el momento provocado por dicha distorsión. La desviación máxima de una cercha respecto a la vertical no debe exceder el valor de 10 + 5•(H - 1) mm, con un valor máximo de 25 mm; donde H es la altura (diferencia de cota entre apoyos y punto más alto), expresada en metros.

·Condiciones de terminación

Durabilidad de las estructuras de madera
Debe garantizarse la durabilidad de las estructuras de madera tanto del material como de las fijaciones metálicas empleadas en las uniones. Se deberán tomar medidas, por lo tanto, para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el tiempo que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado. Se tendrá en cuenta tanto el diseño de la propia estructura así como la posibilidad de añadir un tratamiento
Tratamiento contra la humedad:
La madera ha de estar tratada contra la humedad, según la clase de riesgo. Las especificaciones del tratamiento deberá hacerse referencia a:
-tipo de producto a utilizar
-sistema de aplicación: pincelado, pulverizado, autoclave, inmersión
-retención y penetración del producto
Protección de la madera:
La protección de la madera ante los agentes bióticos y abióticos será preventiva. Se preverá la posibilidad de que la madera no sufra ataques debidos a este origen en un nivel aceptable. Los productos a aplicar deberán estar indicados por los fabricantes, quienes en el envase y en la documentación técnica del dicho producto, indicarán las instrucciones de uso y mantenimiento.
Protección preventiva frente a los agentes bióticos.
Según el grado de exposición al aumento del contenido de humedad de la madera durante el tiempo en el que estará en servicio, se establecen cinco niveles de riesgo de los elementos estructurales (art. 3.2.1.2.del CTE SE M):
Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación
Se establecen seis niveles de protección (NP) (UNE-EN 351-1:2008 + ERRATUM:2008)
NP1, para clases de riesgo 1 y 2, se recomienda protección superficial con producto insecticida para clase de riesgo 1, y con producto insecticida y fungicida para clase de riesgo 2: es aquélla en la que la penetración es como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada.
NP2, para clase de riesgo 3.1, es aquélla en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 3 mm en la albura de todas las caras de la pieza tratada.
NP3, para clase de riesgo 3.2, es aquélla en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 6 mm en la albura de todas las caras de la pieza tratada.
NP4, para clase de riesgo 4, es aquélla en la que la penetración media alcanzada por el protector es de al menos 25 mm en todas las caras de la pieza tratada, siendo éstas de sección circular. En caso de emplearse maderas no durables, éstas han de ser impregnables.
NP5, para clase de riesgo 4, es aquélla en la que la penetración es total en la albura y todas las caras tratadas.
NP6, para clase de riesgo 5, es aquélla en la que la penetración es total en la albura y de al menos 6 mm en la madera de duramen expuesta. En caso de emplearse maderas no durables, éstas han de ser impregnables
La elección del tipo de protección frente a agentes bióticos se recoge la tabla 3.1 del DB SE-M, en la que se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.
Se ha de tener en cuenta que no todas las especies son igualmente impregnables. Entre las difícilmente impregnables se encuentran algunas especies coníferas: abetos, piceas, cedro rojo, en las que hay que emplear procedimientos especiales. El fabricante garantizará que se alcanza la protección para la clase de uso.
Además, cada especie, y en concreto las zonas de duramen y albura, pueden tener asociada lo que se llama durabilidad natural. La albura o el duramen de una especie no tienen por qué requerir protección para una

determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.1. La durabilidad natural de cada especie se define en la norma UNE-EN 350:2016.
Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.
Si el tratamiento alterara el contenido de humedad la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.
El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).
En obras de rehabilitación estructural, con detección de ataques previos por agentes xilófagos, se incrementarán los niveles de protección correspondientes a las clases de uso normales, en una categoría.
A los elementos nuevos que se integren en la obra, se aplicará como mínimo:
- Tratamiento superficial (NP2) insecticida y fungicida, cuando no posean una durabilidad natural, según patologías observadas.
- Tratamiento en profundidad (NP5), donde se hayan detectado ataques previos por termitas, garantizándose en cabezas de vigas, en una longitud axial de 50 cm; si una vez tratada la madera se produjera un retestado de la pieza, deberá aplicarse in situ un tratamiento superficial en las testas (NP 2), con un producto protector al menos con carácter insecticida. Si el ataque fuera activo, se valorará la conveniencia de tratamientos de barrera adicionales destinados a proteger el conjunto del edificio, o de tratamientos mediante sistemas de cebos a fin de erradicar la colonia.
A los elementos estructurales existentes, se aplicarán tratamientos curativos:
- Tratamiento en profundidad, por inyección (mínimo NP 5) para ataques activos de hongos de pudrición y termitas, para poder impregnar la zona de duramen.
Para la protección de piezas de madera laminada encolada:
a) Para la clase de uso 2, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).
b) Para el caso de protección y clase de uso 3.1, el tratamiento protector podrá realizarse sobre la pieza terminada o sobre las láminas previamente a su encolado.
c) Para clases de uso 3.2 ó 4, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.
Protección preventiva frente a agentes meteorológicos.
En este caso se tendrá especial cuidado en el diseño de los detalles constructivos dado que en ello está la clave para mantener alejada la humedad de los elementos de madera, evitando en todos los casos que el agua quede retenida en los elementos de madera. Para la clase de riesgo igual o superior a 3, los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos, debiéndose emplear en el exterior productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película, permitiendo el flujo de humedad entre el ambiente y la madera. Si se emplearan productos que formen una película como las pinturas y los barnices, deberá establecerse y seguirse un programa de mantenimiento posterior.
Protección contra la corrosión de los elementos metálicos.
Se estará a lo dispuesto en el DB SE-M, para los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio, según se expresa en la Tabla 3.2.
Protección preventiva frente a la acción del fuego.
Se tendrán en cuenta las indicaciones a este respecto indicados en el CTE, DB SI vigente.
Consideraciones con respecto a las uniones
Las uniones expuestas al agua se diseñarán de tal forma que se evite la retención de agua. En las clases de servicio distintas a las 1 y 2, las uniones quedarán ventiladas y de tal forma que puedan evacuar rápidamente el agua, sin retenciones.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Para la realización del control de la ejecución de cualquier elemento será preceptiva la aceptación previa de todos los productos constituyentes o componentes de dicha unidad de inspección, cualquiera que haya sido el modo de control utilizado para la recepción del mismo.
El control de la ejecución de las obras se realizará en las diferentes fases, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por la dirección facultativa y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.
Se comprobará el replanteo de ejes, así como la verticalidad de los soportes, se comprobarán las dimensiones y disposición de los elementos resistentes, así como las ensambladuras y uniones, tanto visualmente como de su geometría. Se atenderá especialmente a las condiciones de arriostramiento de la estructura y en el caso de uniones atornilladas, se comprobará el apriete de los tornillos.
En caso de disconformidad con la unidad de inspección la dirección facultativa dará la oportuna orden de reparación o demolición y nueva ejecución. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo a la inspección hasta que este satisfactoriamente ejecutado; pudiéndose en su caso ordenar una prueba de servicio de esa unidad de inspección antes de su aceptación.
Aceptadas las diferentes unidades de inspección, solo se dará por aceptado el elemento caso de no estar programada la prueba de servicio.

·Ensayos y pruebas

Los ensayos a realizar podrán ser, en caso de duda, de comprobación de las características mecánicas y de tratamientos de los elementos estructurales. Se procederá de acuerdo con la normativa de ensayos recogidas por las normas vigentes.
En caso de tener que efectuar pruebas de carga, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa, se procederá a su realización, y se comprobará si sus resultados están de acuerdo con los valores de la normativa, del proyecto o de las indicaciones de la dirección facultativa. En caso afirmativo se procederá a la aceptación final.
Si los resultados de la prueba de carga no son conformes, la dirección facultativa dará las órdenes oportunas de reparación o, en su caso, de demolición. Subsanada la deficiencia, se procederá de nuevo como en el caso general, hasta la aceptación final del elemento controlado.

·Conservación y mantenimiento

Deberá cuidarse especialmente que los elementos estructurales construidos en madera natural, o bien con productos derivados de este material puedan mojarse debido a las filtraciones de agua de lluvia durante los trabajos impermeabilización de la cubierta, o por no existir sistemas de cerramiento en los vanos, y también debido a las aportaciones de agua en aquellos oficios que conlleven su empleo.
También se tendrá especial cuidado con las manchas superficiales que se puedan producir en la superficie del material, que difícilmente se podrán retirar al penetrar en su estructura porosa.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se comprobará el aspecto final de la estructura y particularmente de las uniones y ensambladuras. La eficacia de la impermeabilidad de la cubierta, así como de los cerramientos verticales es de especial importancia debido a las alteraciones que un aumento en el contenido de humedad de la madera puede ocasionar.
Al entrar en carga la estructura se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, no produciéndose deformaciones o grietas en los elementos estructurales. En el caso de percibirse algún problema, por estar indicado en proyecto, con carácter voluntario, o bien en caso que la dirección facultativa lo requiera, se podrán realizar pruebas de carga, o bien otras comprobaciones sobre el producto terminado si el resultado no fuera satisfactorio. Se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con

experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados al artículo 72.2 del Código Estructural):
Viabilidad y finalidad de la prueba
Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida
Procedimientos de medida.
Escalones de carga y descarga.
Medidas de seguridad.
Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.
Se comprobará, además, la efectividad de las uniones metálicas, así como la protección a fuego.

2.5. Estructuras mixtas hormigón-acero

Descripción

Descripción

Elementos estructurales realizados mediante la colaboración de hormigón armado y acero estructural, aprovechando las ventajas de cada uno de ellos para que el hormigón armado absorba la mayor parte de los esfuerzos de compresión y el acero estructural los de tracción, sin existir limitación para la cuantía del acero estructural, y en los que la deformación conjunta de ambos materiales se confía a elementos conectadores.
Tipos de secciones mixtas en vigas y forjados:
a.Vigas mixtas, formadas por perfiles de acero laminado o vigas metálicas armadas de un solo tipo de acero, y losa de hormigón armado, unidos mediante conectadores.
b.Vigas mixtas híbridas en las que se combinan dos tipos de acero en la viga metálica armada, siendo el de la platabanda inferior acero de alta resistencia, y losa de hormigón armado, unidos mediante conectadores.
c.Vigas mixtas en las que se elimina la cabeza superior de la viga metálica armada, con conectadores horizontales soldados al alma para su unión con la losa de hormigón armado. Presentan, en general, la necesidad de apuntalar la viga metálica.
d.Vigas mixtas prefabricadas, con losa de hormigón armado prefabricada en la que se dejan huecos para los conectadores, que se rellenarán posteriormente con hormigón fresco. Se deberá prestar atención a las juntas de las placas.
e.Forjados constituidos por una chapa metálica grecada colaborante con el hormigón que se vierte sobre ella, armado con malla electrosoldada, todo ello unido a un perfil o pieza metálica por medio de conectadores.
-Soportes mixtos.
Elementos estructurales realizados mediante la colaboración de hormigón armado y acero estructural, considerando la colaboración resistente entre ambos materiales o bien el uso del hormigón exclusivamente como protección del acero frente al fuego.
Tipos de soportes mixtos:
a.Rellenos: el hormigón, con o sin armadura, se aloja dentro de una sección metálica cerrada.
b.Recubiertos: el hormigón armado actúa como recubrimiento del perfil metálico.
c.Parcialmente recubiertos.
A estas estructuras les es de aplicación el Código Estructural.

Criterios de medición y valoraciónd de unidades

-Kilogramo de acero en vigas, soportes, forjados.
De la clase de acero especificado en perfiles de tipología especificada, con soldadura, incluyendo pintura de imprimación, según el Documento Básico SE-A.
-Metro cúbico de hormigón para armar en vigas, soportes.
Hormigón de resistencia y dosificación especificadas, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según el Código Estructural.

-Kilogramo de acero montado en vigas, soportes, forjados.
Acero del tipo y diámetro especificados, incluyendo corte, colocación y despuntes según Código Estructural.
-Kilogramo de acero de malla electrosoldada.
Medido en peso nominal previa elaboración, para malla fabricada con alambre corrugado del tipo especificado, incluyendo corte, colocación y solapes, puesta en obra según Código Estructural.
-Metro cuadrado de forjado.
Hormigón de resistencia y dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con chapa metálica como encofrado perdido, incluso vibrado, curado, según Código Estructural, incluyendo pintura de imprimación, según el Documento Básico SE-A.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

-Hormigón para armar, solicitado por propiedades o por dosificación, de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

En secciones de acero embebidas debe disponerse un recubrimiento mínimo de hormigón armado, para asegurar la adecuada transmisión de fuerzas por adherencia, la protección del acero contra la corrosión, que no se producirán desconchones en el hormigón, y una resistencia adecuada al fuego; para ello se recomienda que el recubrimiento de hormigón de un ala de acero no sea menor de 40 mm, ni menor que la sexta parte del ancho b del ala.

-Barras corrugadas de acero, o ferralla armada, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.

-Acero estructural:

-Para soportes recubiertos, generalmente se utilizan:

- perfiles metálicos de la serie I o H,
- secciones simétricas a base de chapas soldadas.

-Para soportes rellenos, generalmente se utilizan:

- perfiles huecos cilíndricos
- perfiles huecos de sección cuadrada
- perfiles huecos de sección rectangular

-Conectadores:

Elementos de enlace entre el hormigón y el acero para asegurar su trabajo conjunto.

El acero del conectador será de calidad soldable, apto para la técnica a emplear.

Desde el punto de vista constructivo se pueden distinguir los siguientes tipos:

-Pernos:

Elementos cilíndricos generalmente provistos de una cabeza que actúa como anclaje en el hormigón frente a los esfuerzos de tracción. Van soldados a la viga metálica. Pueden ir provistos de una espiral alrededor del vástago para mejorar las condiciones de anclaje.

-Tacos:

Formados por trozos cortos de perfiles metálicos, soldados al ala superior de la viga metálica. Preferentemente se emplean perfiles en U y T, debiendo prohibirse el empleo de piezas en L situadas en forma de cuña con respecto al hormigón.

Por no ofrecer ninguna resistencia al despegue entre acero y hormigón, se suelen combinar con otros tipos de conectadores que proporcionen este efecto.

-Anclajes:

Formados por acero redondo (preferentemente corrugado) soldado al perfil estructural, generalmente inclinados de 30 a 50º, siguiendo la dirección de las tensiones de tracción en el hormigón.

Son adecuados para impedir el despegue entre acero y hormigón.

-Conectadores mixtos:

Elementos que permiten soslayar el inconveniente de los conectadores tipo taco, que necesitan ser combinados con elementos de anclaje para evitar el despegue entre acero y hormigón, agrupando el taco y el anclaje soldados entre sí, y a su vez soldando el taco al perfil estructural.

-Conectadores por rozamiento:

Elementos que se pueden usar cuando la cabeza de hormigón está formada por una losa prefabricada y la adherencia entre el acero y el hormigón se consigue por la fuerza de rozamiento originada a través de la presión ejercida por tornillos de alta resistencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Para las armaduras pasivas y activas se cumplirán las especificaciones de los artículos 35 y 36 del Código Estructura , especialmente ausencia de óxido y sustancias extrañas en la superficie.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Criterios de diseño y prescripciones de diseño en zonas sísmicas (artículos 4.5 y 4.6 de NCSE-02).
Condiciones de diseño para cada uno de los tipos de conectadores:
-Pernos:
La altura total del perno debe ser mayor o igual que 3d (d diámetro del vástago).

Su diámetro debe ser mayor o igual que 1,5d y su espesor de cabeza mayor o igual que 0,4d, ó deben disponerse cercos para resistir las fuerzas de despegue.
Su separación en dirección del rasante debe ser mayor o igual que 5d, y en dirección transversal a él mayor o igual que 2,5d en losas macizas y 4d en otros casos.
Excepto cuando se colocan directamente sobre el alma, el diámetro debe ser mayor o igual que 2,5 veces el espesor de la chapa a la que está unido.
Cuando se utilizan pernos con cabeza en losas con chapa nervada:
-Pueden soldarse a través de las chapas si se demuestra experimentalmente que se logra la calidad buscada; en caso contrario deben taladrarse las chapas para colocarlos.
-Es posible soldar a través de dos chapas solapadas; han de estar en contacto pleno, su espesor debe ser menor o igual que 1,25 mm si son galvanizadas y 1,5 mm si no lo son, y el espesor de galvanización debe ser menor o igual que 30 micras en cada cara (no se recomienda soldar a través de dos chapas galvanizadas).
-Deben sobresalir al menos 2d por encima de la chapa.
-La anchura mínima de los nervios de hormigón será mayor o igual que 50 mm.
-Con nervios transversales, cada uno debe quedar anclado a la viga con pernos, pernos y puntos de soldadura, u otros dispositivos, que si no pueden centrarse en la acanaladura irán alternados a ambos lados en la longitud del vano.
-Tacos:
-En un cuadradillo, su altura será menor o igual que cuatro veces su espesor.
-En una T, la anchura del ala será menor o igual que 10 veces su espesor y la altura no excederá 10 veces el mismo espesor ni 150 mm.
-En una U, la anchura del alma no superará 25 veces su espesor y la altura será menor o igual que 15 veces el mismo espesor ó 150 mm.
-En una herradura, la altura será menor o igual que 20 veces su espesor ó 150 mm.
-Anclajes y asas:
Se orientarán de forma que resulten traccionados, o en las dos direcciones cuando sea previsible un cambio en la dirección del esfuerzo.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.
En las armaduras de acero se evitará:
el contacto con productos que limiten la adherencia al hormigón;
el contacto de las barras con otros metales distintos al acero y con el suelo durante el almacenaje en obra.
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

-Disposiciones constructivas de los conectadores en las vigas.
La zona del conectador que resiste las fuerzas de despegue (la cabeza de un perno, la cara interior de un asa, etc.) quedará al menos 30 mm dentro de la zona comprimida. El hormigón sobre el conectador, que lo protege de la corrosión, tendrá al menos 20 mm de espesor.
Cuando la cabeza de hormigón sea nervada, el contorno del nervio quedará exterior a una línea de pendiente 45º que arranque de la base del conectador. El nervio llevará la suficiente armadura transversal para resistir el esfuerzo cortante en las secciones más peligrosas, y la zona del conectador que resista las fuerzas de despegue quedará al menos 40 mm sobre las armaduras del nervio.
Los conectadores se colocarán de tal forma que el hormigón pueda compactarse correctamente alrededor de su base.

La separación entre conectadores no será mayor de 800 mm o seis veces el espesor de la cabeza de hormigón. Alternativamente, podrán colocarse conectadores agrupados, en grupos separados una distancia mayor que la de los conectadores individuales, según cálculo. Si en el cálculo la colaboración entre el hormigón y el acero se asegura por su unión, la separación entre los conectadores será lo suficientemente pequeña para que esta hipótesis sea válida.
La distancia entre el borde de un conectador y el del ala de la viga a la que vaya soldado no será mayor que 20 mm.
-Soportes:
-Soporte mixto.
Según el cálculo será necesario o no la disposición de conectadores en soportes.
En secciones de acero parcialmente recubiertas, para evitar el desprendimiento del hormigón, los estribos atravesarán o estarán soldados al alma del perfil, o estarán enlazados a los conectadores en su caso.
-Unión de soportes.
Se dispondrán placas de acero laminado en la cabeza y base del soporte, que se soldarán en toda la longitud de contacto mediante cordón continuo de soldadura capaz de transmitir los esfuerzos que se producen en esa zona.
-Unión del soporte a la cimentación.
Se dispondrá una placa metálica en la base del soporte con rigidizadores si son necesarios. Se realizará soldadura entre el perfil, la placa y los rigidizadores en su caso, en toda la longitud de contacto mediante cordón continuo de soldadura capaz de transmitir los esfuerzos que se producen en esa zona.
Se dispondrán pernos de anclaje, roscados en su parte superior de espera para recibido, mediante tuercas, de la placa de unión de soporte con cimentación.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección 3.1. Estructuras de acero.
Las desviaciones admisibles se adoptarán siguiendo los criterios de los Anejos 14 "Tolerancias en elementos de hormigón" y 16 "Tolerancias en elementos de acero" del Código Estructural, definidos para los distintos tipos de elementos y fases de ejecución usuales en estructuras de edificación (corresponden a armaduras pasivas y activas, cimentaciones, elementos de estructuras in situ, piezas prefabricadas, pantallas, núcleos, muros de contención y de sótano). Para los elementos de hormigón conviene que las tolerancias adoptadas sean las más amplias compatibles con el funcionamiento adecuado de la construcción; no deben establecerse tolerancias cuya verificación no sea necesaria para dicho funcionamiento.

·Condiciones de terminación

-Vigas y forjados.
Se dará el acabado requerido al hormigón con los sistemas de encofrado, el elemento metálico deberá protegerse contra el fuego y la corrosión según se indica en la subsección 3.1 Estructuras de acero.
-Soportes rellenos.
No se puede comprobar el acabado del hormigón ni la disposición de las armaduras, el elemento metálico deberá protegerse contra el fuego y la corrosión según se indica en la subsección 3.1 Estructuras de acero.
-Soportes recubiertos.
Se consigue la protección del acero contra el fuego y la corrosión por el recubrimiento de hormigón.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Se realizarán las comprobaciones indicadas en el Codigo Estructural, las subsecciones 3.3 Estructuras de hormigón y 3.1 Estructuras de acero, y en los correspondientes apartados en función del elemento estructural a controlar.

Normativa: ver Anejo 1: Relación de Normativa Técnica.
En caso de realizarse alguna reparación, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 40 del Código Estructural.
En caso de realizarse algún refuerzo, se tendrá en cuenta lo indicado en el art. 41 del Código Estructural.

·Ensayos y pruebas

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección 3.1. Estructuras de acero.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en el Código Estructural y la subsección 3.1 Estructuras de acero.

3. Cubiertas

3.1. Cubiertas inclinadas

Descripción

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:
·Cubierta inclinada no ventilada, sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:
Resuelto con tejas planas o mixtas con fijación sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, debajo de los cuales se coloca el aislante térmico continuo, evitando los puentes térmicos.
Tejas planas o mixtas fijadas a rastreles sobre tablero aglomerado fenólico, fijados a su vez al soporte resistente, Entre el tablero y el soporte, se ubica el aislante térmico continuo, evitando los puentes térmicos.
En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57%, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.
·Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos:
Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente. Bajo estos rastreles y el soporte se ubica el material aislante de forma continua. Así queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbrera. El aislante, alternativamente, podrá ubicarse entre el tablero y el soporte, de forma continua, evitando los puentes térmicos.
El tablero podrá estar formado por chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

·Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos:

Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal.
Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios

necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen, forjados canalones ni sumideros.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según CTE DB HE 1, apartado 5, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε , factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
Las cubiertas inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:
-Sistema de formación de pendientes:
Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de tejado y de impermeabilización que se vaya a utilizar.
En cubierta sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser:
- Mediante apoyos a base de tabicones de ladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón apoyarán en seco sobre una tira de papel fuerte o satinado dispuesta sobre las maestras que coronan los tabiques palomeros y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado.
- Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente.
- Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.
-Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3):
Generalmente se utilizarán productos de aislamiento térmico en forma de mantas, paneles rígidos o paneles semirrígidos o por proyección in-situ de aislamiento.
Según el CTE DB HS 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficientes para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
Se utilizarán materiales con una conductividad térmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 ^{o}C y una resistencia térmica declarada mayor a 0,25 m^{2}K/W.
Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.
En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.
En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.
En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).
-Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4):
Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares carac

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado.
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero.
- Impermeabilización con poliolefinas.
- Impermeabilización con un sistema de placas.

Para tejas clavadas directamente sobre lámina impermeable se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas de hormigón recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Lamina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m^2 (como tipo mínimo).

En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con autoprotección mineral LBM-50/G-FP y armadura de fieltro de poliéster.

Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas.

También es recomendable para esta situación la utilización de film impermeables transpirables o film impermeables barrera de vapor, debiéndose colocar las tejas sobre rastreles.

La utilización de estos film va a eliminar el efecto de condensación debido al paso del vapor del agua por el soporte de la cubierta generado en el interior del edificio.

Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas solapadas, u otros elementos que presten similares condiciones de estanquidad.

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

-Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3 y 8.4):

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con tornillos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral; fijadas con tornillos sobre rastreles de madera a tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

- Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con tornillos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal al de la máxima pendientey estos sobre rastreles de madera en el sentido de máxima pendiente sobre el forjado.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente sobre tablero, por ejemplo, de aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

- Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:
Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.
Tejado de tejas de hormigón con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.
Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.
Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.
Para la fijación o el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar anclajes específicos o mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.
Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.
-Sistema de evacuación de aguas:
Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5.
Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón.
El sistema podrá ser visto u oculto.
-Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.
-Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, etc.
Durante el almacenamiento y transporte de los distintos componentes, se evitará su deformación por incidencia de los agentes atmosféricos, de esfuerzos violentos o golpes, para lo cual se interpondrán lonas o sacos.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.
El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.
Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.
-Sistema de formación de pendientes:
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con flecha mínima. La superficie para apoyo de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.
- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:
En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos:
A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón.
Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cítaras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.
La capa de regularización del tablero tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltos que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas de hormigón con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 3 cm e idénticas condiciones que la anterior.
Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que hayan de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.
-Aislante térmico/Absorbente acústico:
Deberá colocarse de forma continua y estable.
- Cubierta de teja sobre forjado horizontal:
Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.
- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada:

En el caso de emplear rastreles, estos se deben colocar en sentido normal a la pendiente sobre la capa de aislamiento continuo, para evitar los puentes térmicos. El aislamiento debe ser constituido por paneles rígidos o paneles semirrígidos fijados al soporte mediante fijaciones mecánicas. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada:

En el caso de emplear rastreles, se debe emplear un sistema de doble rastrel. La teja se colocará sobre rastreles en sentido normal a la pendiente y estos a su vez sobre rastreles primarios colocados cada 50 cm en sentido de la pendiente sobre la capa de aislamiento continuo, para evitar los puentes térmicos. El aislamiento debe ser constituido por paneles rígidos o paneles semirrígidos fijados al soporte mediante fijaciones mecánicas. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente. La cámara de ventilación se desarrolla con el sistema de doble rastrel, siendo efectiva de alero a cumbrera.

-Capa de impermeabilización:

No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 14º / 25 % deben utilizarse sistemas de fijación mecánica de tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubrejuntas (con solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos.
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.
- Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.
- Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

-Cámara de aire:

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.4, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas.

La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbrera.

En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir mediante rastreles sobre los que apoya un soporte continuo de tablero o chapa ondulada.

En cubierta de teja sobre forjado horizontal, la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.
-Tejado:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.5, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fíe exclusivamente al propio peso de la teja.
La fijación de las tejas deberá realizarse de forma que se evite la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.
En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49%; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbreras, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.
En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas onduladas en sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema sobre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulada con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.
Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.
En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los tramos de rastreles o listones se dispondrán con juntas de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rasteles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para

evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o, en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.
Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas en sus cantos queden recubiertas totalmente, rellenando también la holguras entre rastrel y soporte.
Disposición de los listones, rastreles y entablados:
Enlistonado sencillo sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal al de la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.
Enlistonado doble sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcionada y apta para el apoyo y fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.
Preferentemente el sistema de rastreles ha de colocarse sobre paneles de aislamiento continuos, para evitar puentes térmicos.
Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho no será inferior a 7 cm, a fin de que los tableros apoyen al menos 3 cm con junta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas pueden presentar perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.
-Sistema de evacuación de aguas:
- Canalones:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo.
c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.
Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo, la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo y el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.
Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.
- Canaletas de recogida:
Según el CTE DB HS 1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.
-Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:
- Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.
- Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.
- Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.
- Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.
- Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

- Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.
- Lucernarios (ver subsección 4.2. Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.
-Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.
- Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Motivos para la no aceptación:
-Chapa conformada:
Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado.
Falta de ajuste en la sujeción de las chapas.
Rastreles no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud.
Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm.
Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.
-Pizarra:
Clavado de las piezas deficiente.
Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó ± 50 mm/total.
Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con regla de 1 m.
Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm/total.
-Teja:
Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm.
Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm.
Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm.
Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento).
Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

·Condiciones de terminación

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
-Formación de faldones:
Pendientes.
Forjados inclinados: controlar como estructura.
Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.
Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.
-Aislante térmico:
Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor.
-Limas, canalones y puntos singulares:
Fijación y solapo de piezas.
Material y secciones especificados en proyecto.
Juntas para dilatación.
Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
-Canalones:
Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.
-Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana.
-Base de la cobertura:
Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Piezas de cobertura:
Pendiente mínima, según el CTE DB HS 1, tabla 2.10 en función del tipo de tejado, cuando no haya capa de impermeabilización.
Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbrera y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas.
Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbreras, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

·Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta. En determinados casos, el riego se hará sobre los elementos singulares de la unidad de inspección y sobre aquellos otros de mayor riesgo, a juicio de la dirección facultativa de la obra.
Las superficies de la unidad de inspección y/o los puntos singulares se probarán mediante riego continuo. Se emplearán para ello los dispositivos idóneos de riego, con los que se rociará homogénea e ininterrumpidamente la cubierta con agua durante el tiempo que deba durar la prueba, y no menos de 8 horas. La intensidad de riego mínima será 0,25 l/m^{2}min. El riego debe actuar directa y simultáneamente sobre todas las superficies de la unidad de inspección objeto de la prueba.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, se realizarán por laboratorios conforme a lo establecido en UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo.
En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

3.2. Lucernarios

3.2.1. Claraboyas

Descripción

Descripción

Elemento prefabricado de cerramiento de huecos, para la iluminación de locales, con posibilidad de ventilación regulable, en cubiertas de pendiente no superior al 5%.
La inclinación del lucernario será menor de 60º respecto a la horizontal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de claraboya colocada con cúpula sobre zócalo. Completamente colocada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras para zócalos de fábrica, elementos especiales, protección durante las obras y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.3, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: la transmitancia térmica U (W/m^2K) y el factor solar g- para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m^2K) y la absortividad α para los marcos de huecos; y por la transmitancia térmica lineal Ψ (W/mK) para los espaciadores,

cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica. Además, por la resistencia a la permeabilidad al aire o bien su clase.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.
-Cúpula: de material sintético termoestable: policarbonato, metacrilato, polimetacrilato, etc. El material de la cúpula debe ser impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.
-Sistemas de cubierta traslúcida autoportante, excepto los de cristal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.1).
-Accesorios prefabricados para cubiertas: luces individuales para cubiertas de plástico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3).
-Zócalo: podrá ser prefabricado con material y características iguales a la cúpula, o de fábrica realizados con ladrillo hueco y mortero de cemento de dosificación 1:6. Enfoscado, maestreado y fratasado por ambas caras de zócalo. La superficie interior del zócalo será lisa, clara y brillante para facilitar la reflexión de la luz.
-Sistema de fijación: será estanco a la lluvia.
-Lámina impermeabilizante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1): será de superficie autoprotegida.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.3, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar.
Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absortividad.
Los espaciadores de los huecos, por la transmitancia térmica lineal.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Para poder colocar la claraboya, la cubierta estará en la fase de impermeabilización. El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el impermeabilizante de la cubierta y el impermeabilizante de la claraboya. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina impermeabilizante de la cubierta.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se comprobará la situación y dimensiones (holguras necesarias) del elemento claraboya. Se comprobará que no coinciden con elementos estructurales ni con juntas de dilatación.
Según CTE DB HR la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los lucernarios debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
-Cúpula:
Cuando vaya sobre zócalo de fábrica irá fijada a los tacos dispuestos en el zócalo interponiendo arandelas de goma. En el caso de claraboyas con zócalo prefabricado, se fijará a la cubierta con clavos separados 30 cm. En caso de cúpulas practicables, se utilizará cerco rígido solidario a la cúpula con burlete de goma para cierre hermético con el zócalo. Cuando puedan producirse efectos de succión sobre la cubierta superiores a 50 kg/m^2 se solicitará un estudio especial de la fijación de la claraboya. Cuando sean previsibles temperaturas ambiente superiores a 40 ^{o}C, se emplearán exclusivamente claraboyas con zócalo prefabricado.
-Zócalo de fábrica:
Ambas caras del zócalo deberán ir enfoscadas maestreadas y fratasadas de 1 cm de espesor.
-Impermeabilización:
Se colocará bordeando el zócalo hasta la cara interior y solapará 30 cm sobre la impermeabilización de la cubierta. La lámina cubrirá los clavos de fijación (en el caso de zócalo prefabricado). Las láminas de impermeabilización se colocarán ya solapadas. Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.7, deberán impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario, mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

No se aceptará el replanteo de huecos y la altura del zócalo con una variación superior a 2 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
Replanteo de huecos y altura del zócalo.
Ejecución del zócalo y la impermeabilización.
Ejecución de la cúpula.

Conservación y mantenimiento

No se pisará por encima de las claraboyas ni se apoyarán elementos sobre ellas.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
La prueba de servicio de cubierta inundable o no inundable se realizará con el lucernario acabado (ver ensayos y pruebas del apartado 3 del capítulo de cubiertas correspondiente).

3.2.2. Hormigón translúcido

Descripción

Descripción

Un lucernario es cualquier hueco situado en una cubierta, por tanto su inclinación será menor de 60º respecto a la horizontal.
Los lucernarios de hormigón translúcido están formados por una o varias placas distribuidas de manera uniforme en la cubierta del local, capaces de soportar sobrecargas no superiores a 600 kg/m^2.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera de moldeados pisables de vidrio prensado. Completamente terminada según proyecto, incluso parte proporcional de mermas y solapes, encofrado y desencofrado, parte proporcional de elementos de dilatación y sellado de juntas, protección durante las obras y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.
-Baldosa de vidrio: moldeado de vidrio. Las características que deben cumplir las baldosas de vidrio son: módulo de elasticidad de 0,073 N/mm^2, una transmitancia luminosa del 90%, de espesor mínimo de las paredes de 10 mm. Presentará dibujo antideslizante en su cara pisable y cavidad en la opuesta, la superficie lateral deberá asegurar su adherencia al hormigón.
-Nervios de hormigón armado con armadura de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.2, 19.1). El hormigón deberá tener una resistencia característica mayor o igual a 25 N/mm^2.
-Junta entre placas: plancha de plomo de 2,50 mm de espesor, mástico de aplicación en caliente con base de alquitrán y fibra de vidrio y sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9). La junta entre placas deberá ser imputrescible e impermeable.
-Lámina separadora: lámina bituminosa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4.1).
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.3, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
La parte semitransparente del hueco, por la transmitancia térmica y el factor solar.
Los marcos de los huecos, por la transmitancia térmica y la absortividad.
Los espaciadores de los huecos, por la transmitancia térmica lineal.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

El resto de la estructura garantizará la estabilidad, con flecha mínima.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No existirá ninguna incompatibilidad entre el material empleado entre las juntas de placa el vidrio y el mástico de relleno. La junta entre placas debe ser compatible con el vidrio y con el mástico de relleno.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
Las baldosas y el hormigón armado formarán entre sí una retícula ortogonal.
Baldosas de hormigón translúcido:
Se distribuirán de manera homogénea en la cubierta del local a iluminar, evitando la coincidencia con las juntas del edificio. Cada placa de hormigón translúcido estará sustentada, al menos en dos de sus lados opuestos, en elementos estructurales capaces de resistir del peso propio de la placa y las sobrecargas previsibles sobre la misma. La entrega mínima de las placas será de 8 cm en el apoyo y la separación entre los modelados de 5 cm. Se garantizará una flecha no superior al 1/400 de la luz en las dos direcciones.
-Hormigón armado:
El hormigón se extenderá entre los moldeados, se colocarán las armaduras, vertiéndose después hormigón hasta enrasar con la cara superior de las baldosas. Se compactará mediante picado.
-Junta entre placas:
La plancha de plomo se colocará en el momento del hormigonado de las placas. Los solapes entre planchas serán de 10 mm.
-Lámina separadora:
Garantizará la independencia de la placa a los esfuerzos originados por las deformaciones del resto de la obra.
-Impermeabilización:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.7, deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.
No se permitirá en ningún caso la ejecución de perforaciones para el paso de instalaciones o cualquier otra finalidad.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

No se aceptará si el ancho de los nervios, incluso los bordes, tiene una variación superior a ± 0,5 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación:
Ancho de los nervios, incluso los bordes.
Lámina bituminosa.
Tipo de acero, diámetro, longitud, colocación y recubrimiento de las armaduras.
Mástico.
Sellado.

·Ensayos y pruebas

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos de los lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la resistencia a la permeabilidad al aire especificada según la zonificación climática de invierno que corresponda.

Conservación y mantenimiento

No se permitirá en ningún caso la ejecución de perforaciones para el paso de instalaciones o cualquier otra finalidad.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-3:2012, UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2010 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
La prueba de servicio de cubierta inundable o no inundable se realizará con el lucernario acabado (ver ensayos y pruebas del apartado 3 del capítulo de cubiertas correspondiente).

4. Fachadas y particiones

4.1. Huecos

4.1.1. Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).
En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Puertas y ventanas en general:
Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1).
Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.1).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.3).
Aireadores. Podrán ser dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE-EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
Marcos: transmitancia térmica $U_{H,m}$ (W/m^2K). Absortividad α en función de su color.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.3, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: la transmitancia térmica U (W/m^2K) y el factor solar g- para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m^2K) y la absortividad α para los marcos de huecos, (incluidas puertas); y por la transmitancia térmica lineal Ψ (W/mK) para los espaciadores, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su resistencia a la permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h, en función de la diferencia de presiones) o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE-EN 12207:2017, medida con una sobrepresión de 100 Pa. La permeabilidad del hueco

se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de la persiana. Según la tabla 3.1.3.a del CTE DB HE 1 tendrá unos valores inferiores o iguales a los siguientes:
Para las zonas climáticas de invierno α, A y B: 27 m3/h m2 (clase 2).
Para las zonas climáticas de invierno C, D y E: 9 m3/h m2 (clase 3).
Según el DB HR, apartado 4.2, las ventanas y puertas también se caracterizan por la clase de ventana (clase 1, clase 2, clase 3, clase 4) conforme la norma UNE-EN 12207:2017.
Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
-Puertas y ventanas de madera:
Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7).
Juntas de estanquidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
Junquillos.
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
-Puertas y ventanas de acero:
Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1, 19.5): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.
Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.
Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 0,5 mm.
Herrajes ajustados al sistema de perfiles.
-Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6)
Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.
Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.
Junquillos: espesor mínimo 1 mm.
Juntas perimetrales.
Cepillos en caso de correderas.
Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor.
Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.
Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.
-Puertas y ventanas de materiales plásticos:
Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm^3 Modulo de elasticidad. Coeficiente de dilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.
Burletes perimetrales.
Junquillos. Espesor 1 mm.
Herrajes especiales para este material.
Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

-Puertas de vidrio:
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).
Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.
Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general:
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.
Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección, se encuentra en correcto estado y no le falta ninguno de sus componentes (burletes, etc.). Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.
Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.
Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:
Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos, aunque conforme al HR, se recomienda sellar todas las posibles holguras existentes entre el premarco y/o marco y el cerramiento ciego de la fachada, debiendo rellenarse completamente toda la holgura (espesor del cerramiento de fachada), no sólo superficialmente. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel, etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) llevarán, en toda su longitud, señalización visualmente contrastada a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

·Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.
Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.
Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Carpintería exterior.
Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.
Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.
Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.
Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.
Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.
Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida). En cualquier caso, las holguras y fisuras entre el cerramiento de fachada y los marcos y/o premarcos se rellenan totalmente (se rellena el ancho del premarco).
Según CTE DB SUA 1. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.
Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado.
Según CTE DB HE 1. Está garantizada la resistencia a la permeabilidad al aire.
Según CTE DB HR la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.
Comprobación final:
Según CTE DB SUA 2. Las grandes superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de las viviendas), y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, están señalizadas. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm.
Según el CTE DB SI 3. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico.
-Carpintería interior:
Puntos de observación:
Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.
Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 2. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre; según ORDEN PRE/446/2008, si corresponde, anchura de paso, altura libre y sentido de apertura.
Replanteo: según el CTE DB SUA 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.
En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2: vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (salvo el interior de las viviendas). Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.
Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.
Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.
Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.
Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).
Acabados: lacado, barnizado, pintado.

·Ensayos y pruebas

-Carpintería exterior:
Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.
Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanquidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño más desfavorable.
UNE 85247:2011. Ventanas y puertas. Estanquidad al agua. Ensayo "in situ".
UNE-EN ISO 16283-3:2016. Acústica. Medición in situ del aislamiento acústico en los edificios y en los elementos de construcción. Parte 3: Aislamiento a ruido de fachada. (ISO 16283-3:2016).
-Carpintería interior:
Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Hasta su uso final, se protegerá de posibles golpes, lluvia y/o humedad en su lugar de almacenamiento. El lugar de almacenamiento no es un lugar de paso de oficios que la pueda dañar.
Se desplazarán a la zona de ejecución justo antes de ser instaladas.
Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4.1.2. Acristalamientos

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, Apéndice A Terminología, los huecos son cualquier elemento transparente o semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las ventanas, lucernarios y claraboyas así como las puertas acristaladas con una superficie semitransparente superior al 50%. Estos acristalamientos podrán ser:
-Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:
Monolíticos:
Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.
Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.
Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.
Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.
Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.
Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.
Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:
Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.
Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.
-Unidades de vidrio aislante: compuestas por al menos dos vidrios separados por una o dos cámaras de aire o gas deshidratado, sustentados con perfil conformado y sellados perimetralmente, se colocan en el galce del perfil del cerramiento acristalado, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:
Unidades de vidrio aislante: pueden estar compuestas por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado o ambos vidrios laminados.
Unidades de vidrio bajo emisivos: deben estar compuestas por un vidrio bajo emisivo, o más vidrios bajo emisivos si se poseen dos cámaras de aire (triple acristalamiento).
-Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la

correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.3, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:
Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).
-Vidrio, podrá ser:
Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4).
-Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias). Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
-Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10 ^{o}C y +80 ^{o}C, compatibles con los productos de estanquidad y el material del bastidor.
-Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanquidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.
Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
Masillas elásticas: "Thiokoles" o "Siliconas".
Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.
En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:
-Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
-Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
-Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.
Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.
En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitará el contacto directo entre:
Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.
Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.
Masillas resinosas - alcohol.
Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.
Testas de las hojas de vidrio.
Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.
Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.
En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.
No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se han de observar las recomendaciones para la colocación del acristalamiento, de acuerdo con las reglas de montaje para acristalamiento vertical e inclinado, de acuerdo con la UNE-EN 12488:2017, así como las condiciones que siguen:
-Acristalamientos en general:
Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.
La forma de los galces podrá ser:
Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:
Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.
Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.
Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.
Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.
- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanquidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.
Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.
Acuñado:
Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:
Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.
Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.
Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanquidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.
Relleno de los galces, para asegurar la estanquidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:
Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.
Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.
Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.
Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
-Acristalamiento formado por vidrios laminados:
Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.
-Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:
En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.
En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm^2.
Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.
El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.
Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.
Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.
Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanquidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.
-Acristalamiento formado por vidrios templados:
Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.
Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)
Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.
Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 0,85 m y 1,1 m y a una altura superior entre 1,5 m y 1,7 m.

·Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanquidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.
Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.
Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.
Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición ± 4 cm.
Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.
Sellante: sección mínima de 25 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.
En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).
En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:20

en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.1.3. Celosías

Descripción

Descripción

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

En caso de celosía de bloques o piezas, metro lineal de celosía, incluso zócalo y mano de obra necesaria para su colocación. En los demás casos se valorarán por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Celosía (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):
Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas.
Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.
Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.
Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.
-Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rígidas como para no entrar en vibración bajo el efecto de cargas de viento.
Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.
El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.
Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.
-Anclaje a fachada:
En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.
En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.
-Mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1) según RC-16. Como morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, morteros industrializados con las prestaciones adecuadas para las

características esenciales que determine el proyecto o la dirección facultativa. En el caso de optarse por dosificar el mortero en obra se utilizarán los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.
En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.
En las celosías de paneles, el soporte estará formado por perfiles horizontales de aluminio anodizado o acero galvanizado, provisto de los elementos necesarios para su anclaje a fachada, siendo capaz de soportar sin deformaciones los esfuerzos de viento.
En las celosías de bloques armadas, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.
En las celosías de lamas, el soporte estará formado por una serie de perfiles horizontales y verticales de acero galvanizado o aluminio anodizado, siendo capaz de soportar los esfuerzos de viento sin deformarse ni producir vibraciones.
En las celosías de piezas, el soporte estará formado por una serie de elementos horizontales y/o verticales unidos entre sí y compuestos por perfiles de aluminio anodizado o acero galvanizado. Los perfiles verticales estarán separados de forma que cada lama tenga, como mínimo, dos puntos de unión.
Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.
En caso de lamas de fibrocemento, los aditivos que se empleen para su coloración estarán exentos de sustancias que ataquen al cemento.
En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellenada con mortero.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.
En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.
En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.
En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

-Celosía de bloques:
La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.
El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.
La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.
El espesor del llagueado será superior a 1 cm.
-Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:
Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.
Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

·Condiciones de terminación

La celosía quedará plana y aplomada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.
Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.
La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.
Celosía de piezas colocada: anclaje de soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.
Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Conservación y mantenimiento

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.
En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

4.1.4. Persianas

Descripción

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, enrollables o de celosía, de accionamiento manual o a motor, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad o metro cuadrado de hueco cerrado con persiana, totalmente montada, incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios para su funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Persiana (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2): podrá ser enrollable o de celosía. La persiana estará formada por lamas de madera, aluminio o PVC, siendo la lama inferior más rígida que las restantes.
Lamas de madera: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad: inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral. Dimensiones. Inercia. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.
Lamas de aluminio: espesores y dimensiones: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado: 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
Lamas de PVC: peso específico: mínimo 1,40 gr/cm3. Espesor del perfil: mínimo 1 mm.
-Guía: los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o aluminio anodizado y de espesor mínimo 1 mm.
-Sistema de accionamiento.
En caso de sistema de accionamiento manual:
El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.
La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC.
La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana.
En caso de sistema de accionamiento mecánico:
El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.
La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido.
El mecanismo del torno estará alojado en caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.
-Caja de persiana: en cualquier caso la caja de persiana estará cerrada por elementos resistentes a la humedad, de madera, chapa metálica u hormigón, siendo practicable desde el interior del local. Asimismo serán estancas al aire y al agua de lluvia y se dotarán de un sistema de bloqueo desde el interior, en puntos donde se precise tomar medidas contra el robo. No constituirá puente térmico. Se recomienda utilizar cajas de persiana prefabricadas, y si es posible, con un material absorbente acústico en la cámara.
Aireadores. Podrán ser dispositivos de microventilación con una permeabilidad al aire según UNE-EN 12207:2017 en la posición de apertura de clase 1.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

La fachada estará terminada y el aislamiento colocado.
Los huecos de fachada estarán terminados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-En caso de persiana enrollable:
Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas.
Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistantes. Las patillas tendrán un espesor mayor a 1 mm y una longitud de 10 cm como mínimo. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento.
Se introducirán en las guías la persiana y entre éstas y las lamas habrá una holgura de 5 mm.
El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus soportes a las paredes de la caja de enrollamiento cuidando que quede horizontal.
El mecanismo de enrollamiento automático, se fijará al paramento en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo.
La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de enrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada.
La lama superior de la persiana, estará provista de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará provista de dos topes a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de enrollamiento.
-En caso de persiana de celosía:
Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a los lados del hueco, mediante tornillos o patillas.
Los herrajes de colgar y los pivotes guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos.
Si es abatible, el marco se fijará al muro mediante tornillos o patillas, con dos puntos de fijación como mínimo cada lado del marco.
Si es plegable, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas. Se colocarán herrajes de colgar cada dos hojas de manera que ambos queden en la misma vertical.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Se prestará especial cuidado en la ejecución de las cajas de persiana, debido a los puentes térmicos que se pueden crear, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
-Disposición y fijación.
Situación y aplomado de las guías: penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo.
Fijación de las guías.

Caja de persiana: fijación de sus elementos al muro. Estanquidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Según CTE DB HR la fijación de las cajas de persiana debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.
Aislante térmico.
-Comprobación final.
Sistema de bloqueo desde el interior, en su caso.
Lama inferior más rígida con topes que impidan la penetración de la persiana en la caja.

·Ensayos y pruebas

Accionamiento de la persiana. Subida, bajada y fijación a una altura.

Conservación y mantenimiento

Las persianas se protegerán adecuadamente.
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

4.1.5. Cierres

Descripción

Descripción

Cerramientos de seguridad en huecos de fachadas, con cierres plegables, extensibles, enrollables o batientes, ciegos o formando malla, con el objeto de impedir el paso a un local.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad o metro cuadrado de cierre, considerándose en ambos casos el cierre totalmente montado y en funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los componentes cumplirán las siguientes condiciones según el tipo de cierre:
-En caso de cierre plegable, cada hoja estará formada por chapa de acero, de 0,80 mm de espesor mínimo, galvanizado o protegido contra la corrosión y el cerco estará formado por un perfil en L de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
-En caso de cierre extensible, los elementos verticales, las tijeras y las guías superior e inferior estarán formados por perfiles de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
-En caso de cierre enrollable, los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o protegido contra la corrosión y de espesor mínimo 1 mm, y dimensiones en función de la anchura del hueco. Tanto en caso de accionamiento manual como mecánico, el eje fijo y los tambores recuperadores serán de material resistente a la humedad. Los elementos de cerramiento exteriores de la caja de enrollamiento serán resistentes a la humedad, pudiendo ser de madera, chapa metálica, hormigón o cerámicos.
El tipo articulado estará formado por lamas de fleje de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
El tipo tubular estará formado por tubos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 16 mm de diámetro y 1 mm de espesor; la unión entre tubos se hará por medio de flejes de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 0,80 mm de espesor.

El tipo malla estará formado por redondos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
-Persianas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.2).
-Perfiles laminados y chapas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1).
-Tubos de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5).
-Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6).
-Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

En caso de cierre enrollable, se comprobará la altura del hueco para dejar el espacio suficiente para su enrollamiento.
Los enlucidos no sobresaldrán en jambas y dintel para que no rocen con la hoja del cierre, dañándola.
Se comprobará que el pavimento esté a nivel y limpio, para obtener un cerramiento correcto.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.
En cualquier caso, el cierre quedará en el nivel y el plano previstos, dispondrá de topes fijados al paramento para evitar golpes al abrirlo; así mismo, los mecanismos de deslizamiento garantizarán un accionamiento suave y silencioso. Las guías se fijarán al paramento con anclajes galvanizados, con una distancia entre ellos menor o igual de 50 cm y a los extremos inferior a 30 cm. La holgura entre el pavimento y la hoja será inferior a 10 mm. La guía tendrá 3 puntos de fijación para alturas inferiores a 250 cm, 4 puntos para alturas inferiores a 350 cm y 5 puntos para alturas mayores; los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo.
En caso de cierre plegable, la unión entre hojas y cerco se hará mediante dos pernios o bisagras soldadas en sus lados verticales, a 15 cm de los extremos. El cerco estará provisto de dos patillas de 5 cm de longitud, separadas 25 cm de los extremos, y se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomado.
En caso de cierre extensible, los elementos verticales estarán unidos entre sí en tres puntos, dos a 10 cm de los extremos y otro en el centro. Las guías superior e inferior tendrán como mínimo dos puntos de fijación, quedando paralelas entre sí, a los lados del hueco y en el mismo plano vertical; asimismo estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería.
En caso de cierre enrollable, la guía se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomada; podrán colocarse empotradas o adosadas al muro y separadas 5 cm como mínimo de la

carpintería. Penetrará 5 cm en la caja de enrollamiento. Se introducirá el cierre enrollable en las guías y se fijará mediante tornillos a los tambores del rodillo, cuidando que quede horizontal. El sistema de accionamiento se fijará a las paredes de la caja de enrollamiento mediante anclaje de sus soportes, cuidando que quede horizontal; el eje estará separado 25 cm de la caja de enrollamiento.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

-En general:
La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 1 mm en 1 m.
El desplome de las guías no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.
El plano previsto respecto a las paredes no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.
La holgura hoja-solado no será inferior a 2 mm.
-En caso de cierre plegable:
Colocación del cerco: fijación defectuosa. Desplome de 2 mm en 1 m.
-En caso de cierre extensible:
Colocación del cierre: fijación defectuosa. Separación de la carpintería inferior a 5 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
En general, se cumplen las tolerancias admisibles.
En caso de cierre plegable: comprobación de la fijación defectuosa de los elementos de giro en la colocación del cierre.
En caso de cierre extensible: comprobación de la fijación y situación de las guías (fijación, horizontalidad, paralelismo).

4.2. Defensas

4.2.1. Barandillas

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del

marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Bastidor:
Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1).
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5).
Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6).
Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5).
-Pasamanos:
Reunirá las mismas condiciones exigidas a las barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.
-Entrepaños:
Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.
-Anclajes:
Los anclajes podrán realizarse mediante:
Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.
Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.
Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.
Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.
-Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Proceso de ejecución

·Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.
Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.
Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.
Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.
En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.
Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.
La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.
Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de la barandilla.
Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

·Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.
Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 50 kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.
Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

4.2.2. Rejas

Descripción

Descripción

Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidades de reja, totalmente terminadas y colocadas o en metros cuadrados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Trasmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.
Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1).
Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5).
Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6).
-Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
-Sistema de anclaje:
Empotrada (patillas).
Tacos de expansión y tirafondos, etc.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.
Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.
Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.
El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.
Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Disposición y fijación:
Aplomado y nivelado de rejas.
Comprobación de la altura y de entrepaños.
Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.
Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Conservación y mantenimiento

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.
Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

4.3. Fachadas industrializadas

4.3.1. Fachadas de paneles ligeros

Descripción

Descripción

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según CTE DB HE 1, apartado 5.1.2, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2. Los aislantes de los elementos opacos o paneles utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.
-Bases de fijación en los forjados:
Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.
-Anclajes:
Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.
-Estructura auxiliar:
Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.
Los travesaños y montantes podrán ser de:
Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.
Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.
Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.
PVC, etc.
La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.
-Sistema de fijación del vidrio:
La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:
Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.
Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.
-Acristalamiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4):
En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado.
En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas.
En antepechos siempre serán vidrios templados.
El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.
-Elementos opacos de cerramiento:
A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio (lana mineral, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano, etc.).
Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.
-Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.
-Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.
-Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.9):
El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.
El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante/absorbente y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.
Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.
El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser espuma rígida de poliuretano (PUR) o poliisocianurato (PIR), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), lana mineral, etc.
En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.
En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.
-Sistema de sujeción:
Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.
Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.
Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.
El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.
-Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.
-Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.
Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.
En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.
Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:
Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.
Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.
Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.
Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.
Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.
Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.
Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.
Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.
El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.
En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.
En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 ^{o}C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Condiciones de no aceptación:
-Base de fijación:
El desplome presente variaciones superiores a ±1 cm, o desniveles de ± 2,5 cm en 1 m.
-Montantes y travesaños:
No existan casquillos de unión entre montantes.
El desplome o desnivel presente variaciones superiores a ± 2%.
-Cerramiento:
No permita movimientos de dilatación.
La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.
En el producto de sellado exista discontinuidad.
El ancho de la junta no quede cubierto por el sellador.
Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

·Ensayos y pruebas

-Prueba de servicio:
Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.
Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.
Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.
Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4.3.2. Fachadas de paneles pesados

Descripción

Descripción

Cerramiento de edificios, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados pesados anclados a la estructura del edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de cerramiento ejecutado, incluyendo paneles, juntas y sellado, incluso piezas especiales de anclaje y posterior limpieza.
Metro lineal de remate.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según CTE DB HE 1, apartado 5.1.2, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε, factor factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2. Los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.
-Panel:
El panel de hormigón podrá ser de tipo:
Macizo, con diferentes acabados superficiales.
Aligerado con bloques aligerantes.
Compuesto, formado por dos capas de hormigón y una intermedia de material aislante/absorbente.

De bloques de hormigón o cerámicos.
El panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.
Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.
Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas del desmoldeo y levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra.
Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.
Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica del panel.
-Sistema de sujeción:
Garantizará la fijación del panel a la estructura del edificio, así como su resistencia a las solicitaciones de viento y variaciones de temperatura.
Para el sistema de sujeción se indicarán las tolerancias que permite, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro de distancia entre planos horizontales de fijación.
Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.
-Juntas:
Cuando el panel constituya sólo la hoja exterior del cerramiento, podrán adoptarse cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales a tope.
Cuando el panel constituya el cerramiento completo, se adoptará preferentemente entre paneles:
En cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resalto y rebajo complementarios.
En cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.
-Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9, 19):
Podrán ser de productos pastosos (morteros elásticos, morteros de resinas, etc.) o bien perfiles preformados y gomas.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara, superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.
Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 1 cm.
En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:
Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.

Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.
Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.
Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.
Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se elevará y situará el panel en fachada. Una vez presentados todos los paneles de una planta o aquellos que en ella vayan a quedar comprendidos entre elementos fijos de la fachada, se sujetará el panel, se alineará, nivelará y aplomará.
Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro, comprobando que corresponde con la indicada en proyecto, y que esta es continua.
Se sujetará definitivamente el panel a los elementos de fijación que se habrán previsto anclados a la estructura del edificio.
Cuando la solución de junta vertical sea con cámara de descompresión, se impermeabilizará el canto superior del panel en una longitud no menor de 10 cm a cada lado de la junta, previo a la colocación de los paneles superiores.
En el caso de existir remates de obra no industrializados, ver capítulo Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que éstas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación. Las condiciones de no aceptación podrán ser:
La alineación y aplomado de paneles medida en los cantos de los paneles presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm.
Se comprobará que la sujeción es la misma que la especificada por la dirección facultativa.
El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.
El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.
Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.
El ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellador. La presencia de rebabas o desprendimientos.
En juntas con cámara de descompresión el sellador se ha introducido en la cámara y/o se ha sellado la zona de comunicación de esta con el exterior.

·Ensayos y pruebas

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
Cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4.4. Particiones

4.4.1. Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

Descripción

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, con bandas elásticas en su caso.
Será de aplicación todo lo que le afecte de la subsección 3.2. Fábrica estructural de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de bandas elásticas (en su caso), de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m^2.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Las fábricas pueden estar constituidas por:
-Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
-Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).

-Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1).
-Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2).
-Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s', en MN/m^3, obtenida según UNE-EN 29052-1:1994 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s', menor que 100 MN/m^3 tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.
-Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1), según RC-16. Como morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, morteros industrializados con las prestaciones adecuadas para las características esenciales que determine el proyecto o la dirección facultativa. En el caso de optarse por dosificar el mortero en obra se utilizarán los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante.
-Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.2, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
Los ladrillos y bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.
Los cementos envasados y la arena se almacenarán sobre palets, o plataforma similar, en un lugar cubierto, seco, ventilado y protegido de la humedad y la exposición directa al sol un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.
El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.
Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.
Las superficies donde se coloquen las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.
Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Replanteo:
Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.
Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.
-En general:
La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.
Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.
En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:
Se colocarán las bandas elásticas en la base y laterales de la primera hoja de fábrica.
Se ejecutará la primera hoja de fábrica, recibiéndola en su base, sobre la banda elástica, con yeso o pasta de agarre.
Colocación de la banda en el remate superior y retacado de yeso o pasta la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fábrica y la banda elástica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.
Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.
Se realizará el replanteo necesario y se ejecutará la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.
En el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en una hoja:
Ejecución de la hoja que no lleva bandas elásticas.
Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja de fábrica, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.
Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja de fábrica, que lleva bandas elásticas. Se realizará conforme lo indicado previamente en el caso de dos hojas de fábrica con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas.
-Colocación de ladrillos de arcilla cocida:
Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
-Colocación de bloques de arcilla aligerada:
Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se

podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.
-Colocación de bloques de hormigón:
Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.
-Condiciones durante la ejecución:
Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ^{o}C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:
Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.
Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.
Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.
Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)
Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.
-Elementos singulares:
Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.
En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurrido un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.
En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.
En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.
El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Si se emplean bandas elásticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales de, al menos, una de las hojas con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante. Éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elásticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja de fábrica y colocar la hoja de fábrica centrada de forma que la banda elástica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elásticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la partición con el forjado. También se recomienda colocar la banda elástica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja de fábrica acomete a la banda elástica.
Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.
Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm. No deben ser pasantes. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.
En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.
Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Previo a la ejecución:
Comprobación que los materiales que componen la partición se encuentran en correcto estado.
En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.
-Replanteo:
Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.
Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
-Ejecución:
Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.
Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.
Unión a otros tabiques: enjarjes.
Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.
Llagas y tendeles: se han rellenado totalmente (no pasa la luz).

Se han limpiado las rebabas asegurándose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.
El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una unión entre las hojas de fábrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.
Las cajas de mecanismos eléctricos no son pasantes a ambos lados de la partición.
-Comprobación final:
Planeidad, medida con regla de 2 m.
Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.
Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.4.2. Paneles prefabricados de yeso y escayola

Descripción

Descripción

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, con bandas elásticas en su caso, que constituyen particiones interiores.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de bandas elásticas (en su caso), mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.2, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que formen parte de la envolvente térmica se correspondan con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
-Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.
-Pastas:
Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5 ^{o}C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo.
Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo.
Pasta de acabado o enlucido de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de una blancura mayor. Dependiendo del fabricante, podrá estar compuesta por escayola y algún aditivo.
-Cubrejuntas:
Cinta de papel, fijada y rematada con adhesivo.
Cinta de malla de fibra de vidrio autoadherente o no, fijada y rematada con adhesivo.
Recubrimiento aplicable con espátula o pincel, con elasticidad suficiente para mantener el aspecto del tabique realizado con paneles de escayola.
Listón cubriendo la junta, podrá ser de madera, metal, plástico, escayola, etc.
-Bastidores:
Los marcos y premarcos serán del grosor de los paneles, excepto en las zonas que estén previstas para alicatar, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será la suma del espesor del tabique más el espesor del azulejo más 5 mm. Serán rígidos y provistos de tirantes y refuerzos para evitar deformaciones durante el montaje.
Los bastidores serán totalmente a escuadra y no tendrán machones salientes (serrados previamente). Tendrán una sección que permita la fijación de las garras de anclaje. En el caso de tener que instalar puertas pesadas se recomienda que éstas tengan imposta; en el caso contrario, se detallará la solución adoptada para el paño encima del dintel.
Los dinteles de los cercos, tendrán suficiente sección y resistencia, soportar el tabique de escayola que tengan encima.
Los elementos de carpintería exterior tendrán las mismas características de diseño que los de interior, y además las metálicas tendrán una pestaña la cara interior que permitirá empotrar el tabique de escayola.
-Rigidizadores:
Podrán ser de madera o metálicos, y estarán protegidos convenientemente contra la corrosión o el deterioro en su contacto con el yeso.
También constituyen rigidizadores los tabiques de escayola adosados a los lados.
Deberá estar previsto en obra el número necesario de rigidizadores; siempre serán de diseño y forma compatible con los paneles para el tabique de escayola a realizar.
-Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9):
Podrán ser bandas de corcho de 5 mm de espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de espuma de poliuretano; de poliestireno expandido de 1 cm espesor y anchura 1 ó 2 cm inferior al ancho del panel a colocar; de lana mineral de espesor de 1 a 2 cm para paredes resistentes al fuego.

-Bandas elásticas. Se debe indicar su rigidez dinámica, s', en MN/m³, obtenida según UNE-EN 29052-1:1994 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE. Se consideran materiales adecuados para las bandas aquellos que tengan una rigidez dinámica, s', menor que 100 MN/m³ tales como el poliestireno elastificado, el polietileno y otros materiales con niveles de prestación análogos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.
Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados. La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas.
Todos los tabiques que no sean de escayola, por ejemplo, de hormigón, de arcilla cocida, etc., estarán ejecutados y acabados. También los enfoscados estarán ejecutados.
En caso de solado pesado (mármol, terrazo, etc.), deberá estar colocado antes de comenzar el tabique.
El tabicado de los edificios se efectuará de forma descendente, empezando por la última planta y acabando por la primera para evitar que las flechas del forjado afecten a la tabiquería.
Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales. Cuando la estructura pueda tener deformaciones excepcionales, se estudiará el caso de tal forma que se compruebe que las flechas no sean superiores al margen proporcionado por las juntas.
Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra.
Las superficies donde se colocan las bandas elásticas deben estar limpias y sin imperfecciones significativas.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Todos los elementos metálicos de unión o refuerzo que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., estarán protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo, y estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.
Se aislarán las tuberías y los radiadores para evitar condensaciones.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-Replanteo:
Se realizará el replanteo según proyecto, marcando las dos caras de los tabiques, y otros elementos a colocar, tales como cercos, rigidizadores, etc.
Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.
Se colocarán miras rectas y aplomadas en esquinas, encuentros y a distancias aproximadas de 2 m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo a techo y la altura de los paneles, para calcular el corte de los paneles de la primera hilada del tabique, de forma que la holgura final con el techo sea de 2 a 3 cm.
-Arranque del tabique de escayola:
En general, sobre el soporte sin colocación de solado, se realizará una maestra de mortero de cemento o ladrillo cerámico de 2 cm de espesor sobre el nivel del solado acabado, como base de la banda elástica, y se colocará la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados.
En caso de arranque del tabique sobre el solado ya colocado, la primera hilada del tabique se podrá colocar directamente sobre la banda elástica, excepto si el suelo presenta grandes irregularidades, en cuyo caso se realizará previamente una maestra de mortero de cemento.
En el caso de sótanos y plantas a bajo nivel, y que puedan tener humedades por capilaridad, los paneles serán hidrofugados en su totalidad. En zonas húmedas (cocinas y baños) además de colocarse la primera hilada de tabique con paneles hidrofugados, será recomendable que todos los paneles lo sean.
En los bordes de forjados (huecos de escalera, espacios a distinto nivel, etc.), se seguirán las instrucciones del fabricante para garantizar la seguridad y la estabilidad al choque, en relación al espesor mínimo de los paneles y refuerzos necesarios.
En el caso de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas:
Se colocarán las bandas elásticas en la base y laterales de la primera hoja.
Se ejecutará la primera hoja, recibiéndola en su base, sobre la banda elástica.
Colocación de la banda en el remate superior y retacado de la apertura existente entre la fila superior de las piezas de fábrica y la banda elástica, evitando que el yeso o pasta contacte con el forjado superior.
Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera hoja, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja de fábrica, de suelo a techo.
Se realizará el replanteo necesario y se ejecutará la segunda hoja siguiendo los pasos anteriores.
En el caso de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en una hoja:
Ejecución de la hoja que no lleva bandas elásticas.
Se colocará el absorbente acústico fijado, según se indique en proyecto, a la cara interior de la primera, evitando que se rompa en su instalación. El material debe ocupar toda la superficie de la hoja, de suelo a techo.
Replanteo en forjado de suelo de la segunda hoja, que lleva bandas elásticas. Se realizará conforme lo indicado previamente en el caso de dos hojas con bandas elásticas perimetrales en ambas hojas.
-Colocación de los paneles:
Los paneles se colocarán de forma que el lado más largo esté en posición horizontal, con la hembra en la parte superior y el macho en la inferior, para asegurar el relleno correcto de la junta de unión.
Las juntas verticales serán alternas de una hilada con respecto a la otra, solapando al menos tres veces el espesor de los paneles. La última hilada, de forma excepcional, se podrá colocar en vertical si ésta es compatible con el machihembrado.
Se cortarán los paneles de la primera hilada del tabique, por su parte inferior, para que la última hilada sea de paneles completos. También podrá admitirse que el corte de ajuste sea en la última hilada. Los cortes de los paneles se harán con serrucho para madera, o con cizalla. Es recomendable utilizar el serrucho lo más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular.
Antes de aplicar el adhesivo, se limpiará toda la suciedad y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebose de la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya rebosado de cada junta, cortándolo después del inicio del fraguado y antes de su endurecimiento. Las juntas entre los paneles de escayola tendrán un espesor comprendido entre 1 mm y 3 mm.

-Elementos singulares:
En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.
Si se emplean bandas elásticas, deben colocarse en los encuentros de los elementos de separación verticales con forjados, las fachadas y los pilares. Las bandas elásticas deben colocarse en el apoyo de la tabiquería en el forjado o en el suelo flotante. Éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material. Se recomienda colocar bandas elásticas que tengan un ancho de al menos 4 cm superior al espesor de la hoja y colocar ésta centrada de forma que la banda elástica sobresalga por cada lado al menos 1 cm del espesor del revestimiento que se vaya a hacer a la hoja. Si las bandas elásticas tienen un ancho inferior se deberá tener especial cuidado en no conectar la partición con el forjado. También se recomienda colocar la banda elástica de la cima en el momento en que vaya a finalizarse la construcción de la hoja para garantizar que la hoja acomete a la banda elástica.
Encuentros entre tabiques: se resolverán según instrucciones del fabricante: mediante traba pasante en hiladas alternas, traba no pasante en hiladas alternas o a testa sin trabas. En este último caso, se emplearán garras de anclaje entre los paños. Los encuentros en línea de paredes de espesores distintos se realizarán mediante una junta vertical. En los extremos de los tabiques se colocarán rigidizadores, que se anclarán de suelo a techo.
Encuentros de los tabiques con muros: los encuentros de las particiones con muros (de hormigón o fábrica de ladrillo, por ejemplo) se harán mediante juntas elásticas verticales, pegadas con adhesivo. Se cortarán los paneles ajustados, para conseguir que la holgura de la unión sea lo más pequeña posible. Colocados los paneles, se rellenará con el adhesivo adecuado, siguiendo las instrucciones del fabricante.
Encuentros de los tabiques con pilares: en caso de pilares de hormigón las uniones centrales tendrán el mismo tratamiento que las uniones con muros. Cuando el encuentro entre el pilar de hormigón y el tabique de escayola sea en prolongación de una de sus caras, que irá después revestida, se resolverá mediante el uso de junta con malla o banda de papel, que unirá el tabique de escayola con el guarnecido del pilar, y éste se hará preferentemente con adhesivo o mezcla de adhesivo y escayola. En el caso de pilares metálicos, se rodearán con tabique de escayola, sin atestar a tope.
Encuentros de los tabiques con otros cerramientos: los encuentros de las particiones con otros cerramientos se harán mediante roza suficiente en los mismos para recibir los paneles, y juntas elásticas verticales.
Encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical: la tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En el caso de elementos de separación verticales de dos hojas, la tabiquería no conectará las dos hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpirá la cámara. Si fuera necesario anclar o trabar el elemento de separación vertical por razones estructurales, solo se trabará la tabiquería a una sola de las hojas del elemento de separación vertical de fábrica o se unirá a ésta mediante conectores.
Encuentros de los tabiques con los forjados: la holgura total entre el panel y el forjado será de 2 a 3 cm. Se colocará una junta elástica de anchura igual al espesor del tabique y grosor comprendido entre 10 y 20 mm, que se pegará con adhesivo. Si el forjado está enlucido con yeso, se picará la superficie para que el agarre quede garantizado. El espacio restante se rellenará con adhesivo o con mezcla de adhesivo y escayola, evitando que contacte con el forjado superior. Si para cerrar este encuentro se emplea espuma de poliuretano, se seguirán las instrucciones del fabricante. Posteriormente, se rematará con un cubrejuntas de papel pegado con adhesivo.
Borde libre superior de tabiques: si el tabique tiene un espesor menor o igual a 10 cm y su longitud es mayor de 2 m se colocará un rigidizador horizontal que sea resistente a los esfuerzos, según instrucciones del fabricante, que podrá ser un perfil metálico o de madera, anclado verticalmente a la obra o a rigidizadores verticales y horizontalmente a la parte superior del tabique de escayola, mediante garras, tornillos u otros medios, con una separación máxima de 2 m. Los tabiques que acaben con un borde libre, ya sea vertical u horizontal, siempre llevarán un rigidizador en el extremo libre.
Juntas de dilatación: se podrán hacer con espuma de poliuretano, poliestireno expandido, o lana mineral, y rematadas con un cubrejuntas de madera, plástico o metal.

Puertas interiores: la unión entre bastidores de madera y el tabique de escayola, se reforzará según instrucciones del fabricante, y como mínimo con tres garras por montante, dispuestas preferentemente a la altura de las bisagras y en las juntas entre hiladas. En el caso de bastidores metálicos, el tabique se empotrará en ellos, pegándolos con adhesivo, y colocando unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una lechada de escayola, adhesivo o mezcla de las dos. Los bastidores deberán estar siempre separados de la obra transversal más de 10 cm para que pueda colocarse un trozo de tabique de escayola (salvo especificación de proyecto, en cuyo caso se dará la solución adecuada). Se crearán las juntas verticales hasta el techo indicadas por el fabricante (en el tercio central del dintel o en la prolongación del montante opuesto a las bisagras; en caso de cercos de gran altura, dos juntas elásticas verticales en la prolongación de los montantes, etc.).
Carpintería exterior: la carpintería exterior será fijada a la hoja principal de la fachada, nunca irá sujeta solamente a la hoja interior de trasdosado del tabique.
Encuentros con los conductos de instalaciones: cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.
Rozas: las rozas para fontanería y electricidad no serán superiores a un tercio del espesor de la partición. Las rozas se efectuarán cuando las juntas propias del tabique de escayola estén suficientemente endurecidas, siendo recomendable dejar pasar por lo menos dos días. Se realizarán mediante un medio mecánico (rozadoras, taladros, cortadoras, etc.), no se emplearán herramientas que trabajen a percusión. Las dimensiones de la rozas se ajustarán a las dimensiones del elemento o del conducto a empotrar. Deben retacarse las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.
En el caso de dos hojas de fábrica, las rozas no coincidirán a la misma altura en ambos tabiques, teniendo especial cuidado en no hacer coincidir las cajas de registro, enchufes y mecanismos a ambos lados de las hojas.
Las molduras (si las hubiese) se fijarán solamente al forjado o solamente a la partición vertical.
-Acabado:
De forma general, se rematará el tabique de escayola a la obra lo más tarde posible. El sellado de los tabiques de escayola se efectuará posteriormente a las rozas y al enyesado del techo. El tabique quedará plano y aplomado. El enlucido superficial del tabique se realizará al final de todo, previa comprobación de que las juntas del tabique estén secas. Si en el proyecto figura la colocación de radiadores tipo panel, se deberá colocar entre el radiador y el tabique de escayola un panel aislante que evite el exceso de calor sobre la pared.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Previo a la ejecución:
Comprobación que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado.
En su caso, las superficies donde se colocan las bandas elásticas están limpias y sin imperfecciones significativas.
-Replanteo:
Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
Se comprobará los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.
-Ejecución:
Bandas elásticas: comprobación de la colocación de las bandas elásticas en el suelo y cerramientos laterales, mediante la aplicación de pastas o morteros adecuados; son de un ancho de al menos 4 cm mayor que el ancho de la hoja de fábrica; las bandas elásticas sobresalen al menos 1 cm respecto a la capa de revestimiento.
Material absorbente acústico, en su caso: cubre toda la superficie de la primera hoja y no ha sufrido roturas, ni desperfectos.
Unión a otros tabiques.

Se han limpiado las rebabas asegurándose que no se forman conexiones entre las dos hojas, en su caso.
El material de agarre empleado para el macizado de las instalaciones no crea una unión entre las hojas de fábrica y los forjados superior e inferior que pueda crear transmisiones entre estos elementos.
Las cajas de mecanismos eléctricos no son pasantes a ambos lados de la partición.
Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
Holgura de 2 a 3 cm en el encuentro con el forjado superior y remate posterior.
-Comprobación final:
Planeidad, medida con regla de 2 m.
Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.
Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos, relleno a las 24 horas con pasta de yeso.
Las molduras (si las hubiese) se han fijado solamente al forjado o solamente a la partición vertical.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado, siendo aconsejable la utilización del mismo material.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.4.3. Mamparas para particiones

Descripción

Descripción

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HR, los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto.
-Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
-Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado. Podrán ser:
Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.
Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1 y 19.5): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.
Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.5): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.
-Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de diferentes componentes base: tableros de partículas, placas de yeso laminado, etc., con diversos acabados y/o recubrimientos.
Material de base: podrá ser de fibrocemento, material plástico, tablero aglomerado, etc.
Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.
Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.
Asimismo podrán ser, de paneles sándwich constituidos por dos chapas de acero galvanizado o aluminio anodizado o prelacado con alma de lana mineral o similar.
Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
-Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.
-Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.
-Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9).
-Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.

al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-En general:
Se replanteará la mampara a colocar.
Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.
En los encuentros de la tabiquería con los elementos de separación vertical, la tabiquería debe interrumpirse de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo.
-Acero:
Se colocarán los perfiles verticales aplomados y ligeramente tensados contra un perfil de reparto. Posteriormente se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensarán definitivamente los verticales. El número de pernios no será menor de tres y se fijarán al perfil básico mediante tornillos de presión. El empanelado se colocará sobre el perfil con interposición del perfil de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.
-Aleaciones ligeras:
Se colocarán primero los perfiles básicos horizontales continuos inferiores; posteriormente los verticales aplomados y ligeramente tensados. A continuación se colocarán nivelados los horizontales intermedios y se tensará definitivamente los verticales. Se colocará el tensor entre el perfil soporte y el de reparto. Su tensión se graduará mediante tuerca de apriete o sistema equivalente. Se fijarán los perfiles para empanelado y los de registro mediante clips. Se fijará el perfil tope mediante tornillos de presión. Se colocarán los elementos de ensamblaje en los encuentros de los perfiles básicos horizontales y verticales mediante tornillos de presión, quedando nivelados y aplomados. Se colocará el empanelado sobre el perfil para panel con interposición del perfil continuo de caucho sintético, quedando nivelado y aplomado. Las instalaciones como electricidad, telefonía y antenas podrán disponerse por el interior de los perfiles del entramado de la mampara. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar.
-Madera:
Mampara desmontable:
Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el

empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.
Mampara fija:
Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Carpinterías.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

·Condiciones de terminación

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
Condiciones de no aceptación automática:
Replanteo: errores superiores a 20 mm.
Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.
Aplomado, nivelación y fijación de los entramados: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.
Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.
Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.
Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.
Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.
Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.
Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.
Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.
Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4.4.4. Particiones / trasdosados de placa de yeso

Descripción

Descripción

Particiones/Trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:
Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornilla una placa.
Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyo/s lado/s se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.
Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyo/s lado/s se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.
Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyo/s lado/s se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.
Trasdosado directo con placa de yeso laminado formado por un panel aislante adherido al elemento base con mortero o atornillado a una perfilaría auxiliar anclada al mismo. El panel aislante puede estar compuesto por un material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones, como lana mineral, u otros productos de aislamiento que presenten una resistividad al flujo del aire y rigidez dinámica adecuada, revestida por una placa de yeso laminado.

Criterios de medición y valoración de unidades

En el caso de particiones/trasdosados de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, metro cuadrado de partición/trasdosado formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a uno o ambos lados de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de partición/trasdosado terminada/o, en mm. Almas con aislante/absorbente, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, bandas de estanquidad, anclajes para suelo y techo, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.
En el caso de trasdosados directos con placa de yeso laminado, metro cuadrado de trasdosado directo con panel compuesto de placa de yeso laminado trasdosada con aislante/absorbente, adherido al soporte mediante pasta de agarre, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HE 1, apartado 5.1.2, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados de las particiones interiores que formen parte de la envolvente térmica se correspondan con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, emisividad ε, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
-Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2). En trasdosados autoportantes, el espesor mínimo si se utiliza una placa será de 15 mm. Si se utilizan dos o más placas, cada una tendrá 12,5 mm de espesor mínimo.
-Panel prefabricado compuesto de placa de yeso laminado de espesor mínimo 1,5 mm y un material absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
-Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C").
-Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
-Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2), de papel micro perforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guarda vivos para protección de los cantos vivos.
-Bandas de estanquidad.
-Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
-Aislante térmico/Absorbente acústico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3). Los productos de relleno de las cámaras utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE-EN 29053:1194. Se comprobará que se corresponde con la especificada en proyecto. Espesor acorde con el ancho de la perfilería, se comprobará que se corresponde con el especificado en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

-Placas de yeso laminado:
Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.
Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.
Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.
Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada. Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
-Paneles de yeso:
Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retractilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.
No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al CTE DE HE 1, apartado 5.2.2, en el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores, así como sus condiciones particulares de ejecución.
Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.
Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.
La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.
Se recomienda ejecutar primero el elemento de separación entre unidades de uso diferentes, para después ejecutar el suelo flotante. De esta forma, puede asegurarse que el suelo flotante es independiente entre unidades de uso. La tabiquería puede ejecutarse indistintamente sobre el suelo flotante o sobre el forjado.
Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fábrica o de hormigón, según lo especificado en el proyecto, la hoja de fábrica puede tener algún revestimiento, como un enlucido, enfoscado, etc. Si no cuenta con ningún revestimiento, se limpiarán las rebabas de mortero o pasta que queden en la hoja de fábrica, a fin de evitar contactos rígidos entre el trasdosado y la hoja de fábrica.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones y reducir las pérdidas energéticas debidas al transporte desde la unidad de generación hasta la unidad terminal.
Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con la partición/trasdosado de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-En general:
Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra, preferiblemente apoyados en el forjado, según las especificaciones de la UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra también según las especificaciones de

la UNE 102041 IN, o la UNE 102043:2013. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.
La altura máxima de los elementos de entramado con estructura metálica autoportante depende del ancho de la perfilería metálica utilizada, la modulación a ejes de los elementos verticales y el número de placas de yeso laminado. Si fuera necesario se arriostrarán los montantes (deberá estar especificado en proyecto) con cartelas según especificaciones del fabricante o en su defecto, pueden utilizarse las especificaciones de la UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 sobre los montajes de sistemas de tabiquería de placas de yeso laminado con estructura metálica. Debe tenerse en cuenta que el arriostramiento entre los montantes ocasiona reducciones de aislamiento de aproximadamente 6 dBA según ensayo. Existen elementos auxiliares que permiten su unión sin arriostramiento rígido (uniones de elementos o piezas de chapas con amortiguador intermedio de caucho).
En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas.
En caso de elementos de separación de doble perfilería de entramado metálico con placa intermedia, esta placa puede ser sustituida por una chapa metálica de 0,6 mm.
-Replanteo:
Se realizará el replanteo horizontal, en suelo y techo, de las particiones/trasdosados, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la partición, etc. En caso de particiones de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en la partición las juntas estructurales del edificio.
Los trasdosados podrán montarse sobre el forjado o sobre el suelo flotante, según se indique en el proyecto. Si el solado se ejecuta después del trasdosado, se interpondrá un film protector entre el solado y las placas de yeso laminado, de tal forma que se evite que la humedad entre en contacto con las placas de yeso.
Si se utiliza como trasdosado de una hoja de fábrica o de hormigón, la distancia entre la fábrica y los canales de la perfilería ha de ser de al menos 10 mm.
En caso de trasdosado directo, según las irregularidades de la hoja de fábrica, debe localizarse el punto o zona más saliente para determinar qué tipo de trasdosado a ejecutar:
-A más ganar, es decir, con pelladas de pasta de yeso o a la llana dentada, si las irregularidades de la hoja de fábrica son menores a 10 mm. En este caso, se imprimará la superficie del panel con un adhesivo adecuado.
-Con pelladas de pasta de agarre, si las irregularidades de la fábrica son menores o iguales a 20 mm. Se ejecutarán las pelladas de pasta de agarre en el panel, previa a la instalación de los paneles.
-Con tientos o tiras de yeso si las irregularidades de la fábrica son mayores de 20 mm. Los tientos consisten en tiras de placas de 20 cm de ancho de suelo a techo. Se colocarán éstos con pelladas a la hoja de fábrica y se esperará al menos 24 horas para la fijación de los paneles. Si el trasdosado se ha ejecutado con tientos y el espesor de éstos lo permite, los conductos podrán colocarse superficialmente sobre el cerramiento portador y aprovechar la cámara entre el trasdosado y el elemento de fábrica. El material absorbente acústico no debe romperse en ningún momento para permitir la colocación de instalaciones (salvo en los puntos de salida (cajas para mecanismos eléctricos, cajas de derivación, etc.).
-Colocación de canales:
Previamente a la colocación de los canales, debe interponerse una banda de estanquidad en el encuentro de la perfilería con el forjado, techo, los pilares, otros elementos de separación verticales y la hoja principal de las fachadas de una hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior, de tal forma que se consiga la estanquidad.
La tabiquería que acometa a un elemento de separación vertical ha de interrumpirse, de tal forma que el elemento de separación vertical sea continuo. En ningún caso, la tabiquería debe conectar las hojas del elemento de separación vertical, ni interrumpir la cámara.
Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.
Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.
-Colocación de elementos verticales:
De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:
Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.
-Fijos:
Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se atornillarán con tornillos tipo M, no con tornillos P, o se fijarán mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.
En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.
En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.
Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados con tornillos M o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.
Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.
-De modulación o intermedios:
Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.
Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.
Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.
En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.
-Atornillado de las placas de yeso:
Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior, procurando que no formen un contacto entre la hoja de fábrica y las placas de yeso laminado y, en su caso, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos/absorbentes previstos, se cerrará el tabique por la otra cara. La distribución de conductos en el interior de la cámara se realizará mediante piezas específicas para ello. Se deben utilizar envolventes elásticas (pasamuros), para evitar el paso de vibraciones a los elementos constructivos, siempre que éstas atraviesen un elemento de separación. Pueden utilizarse como pasamuros las coquillas de espuma de polietileno o espuma elastomérica. Deben sellarse las holguras entre los pasamuros y los elementos de separación.
En el caso de existir instalaciones dispuestas en rozas dentro del elemento base, deben retacarse con mortero todas las rozas realizadas e intentar que las instalaciones discurran entre la perfilería. Al realizar rozas en las placas,

las placas sólo deben perforarse en los puntos en la salida de instalaciones que discurran por la cámara o en aquellos puntos donde se instalarán cajas para mecanismos eléctricos.
El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara se colocará entre los perfiles y debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada. Se recomienda emplear absorbentes acústicos de densidad baja o media (de 10 a 70 kg/m^3) que permitan el amoldamiento de los conductos sin deteriorarse.
En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.
En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.
Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.
Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal. Los tornillos quedarán suficientemente rehundidos, de tal manera que se permita su plastecido posterior.
Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución. El tratamiento de las juntas se realizará interponiendo pasta de juntas de yeso, para asentar cinta de papel microperforado. Tras el secado de la junta, se aplicarán las capas de pasta necesarias según la decoración posterior del paramento. También se podrá realizar el tratamiento de las juntas pegando una cinta de malla autoadhesiva en las juntas y posteriormente aplicando las capas de pasta de juntas necesarias según la decoración posterior. Si se hubieran proyectado 2 o más placas de yeso laminado por cada lado, cada una de las placas se colocará contrapeada respecto a las placas de la fase anterior y se procederá al tratamiento de juntas y plastecido de tornillos de cada fase.
De forma análoga, se procederá al tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas en las juntas perimetrales del trasdosado con el forjado y otras particiones o podrá utilizarse silicona elástica.
En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.
Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.
En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 15 cm, que no arranquen del suelo y que presenten riesgo de impacto: entre 15 cm y 2,00 m medidos a partir del suelo.

·Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán

convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.
Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.
Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.
En el caso de tabiques especiales de protección al fuego laminados (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.
Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.
En el caso de trasdosados de fábrica, si hay un falso techo, se recomienda ejecutar primero el trasdosado y después el techo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Previo a la ejecución:
Comprobación que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado.
La superficie donde apoyará la perfilería está limpia y sin imperfecciones significativas.
-Replanteo:
Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la partición. En trasdosados autoportantes, colocación de la perfilería separada al menos 10 mm de la hoja de fábrica.
No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.
Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.
-Ejecución:
Colocación de canales: colocación de banda de estanquidad en suelo, techo y en los encuentros laterales con elementos de fábrica y pilares. Comprobación de los anclajes y arriostramiento adecuado, en su caso.
Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.
Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.
Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.
Colocación de las instalaciones: se llevan por dentro de la perfilería, en su caso, y se emplean piezas específicas para el tendido de las mismas.
Colocación del aislante/absorbente: cubre toda la superficie de la cámara y no ha sufrido roturas. Ancho adecuado a los montantes utilizados.
Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).
Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.
Juntas entre las placas de yeso: tratamiento con pasta de juntas y cintas de papel o malla.
Encuentros entre las placas de yeso y el forjado o las particiones a las que éstas acometen: tratamiento con pasta de yeso y cinta de juntas.
Colocación de dos o más fases de placas de yeso: comprobación que la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior. Tratamiento de las de juntas y plastecido de tornillos de cada fase.
Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Los paramentos carezcan de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
-Comprobación final:
Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.
Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.
Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.
Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos. Las placas de acabado están debidamente selladas y no existen rozas o roturas en ellas.

Las cajas de derivación y las de los mecanismos eléctricos (enchufes, interruptores, etc.) son apropiadas para las placas de yeso laminado.

·Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa "in situ" de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.
No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.
Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.
La limpieza se realizará según el tipo de acabado.
Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

5. Instalaciones

5.1. Instalación de audiovisuales

5.1.1. Antenas de televisión y radio

Descripción

Descripción

Una antena es un dispositivo generalmente metálico capaz de radiar y recibir ondas de radio que adapta la entrada/ salida del receptor/ transmisor al medio.
Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.
Existen diferentes tipos de antena en función del modo de radiación.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.
-Equipo de captación.
Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
Conductor de puesta a tierra desde el mástil.
-Equipamiento de cabecera.
Canalización de enlace.
Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
Equipo amplificador.
Cajas de distribución.
Cable coaxial.
-Red.
Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
Punto de acceso al usuario (PAU).
Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.
-Registros.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. (No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).
El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.
El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.
No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.
Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.
El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil.
Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.
Para edificios en altura la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o en superficie, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.
En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.
Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.
Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.
Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.
Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Equipo de captación:
Anclaje y verticalidad del mástil.
Situación de las antenas en el mástil.
-Equipo de amplificación y distribución:
Sujeción del armario de protección.
Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.
Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
Conexión con la caja de distribución.
-Canalización de distribución:
Comprobación de la existencia de tubo de protección.
-Cajas de derivación y de toma:
Conexiones con el cable coaxial.
Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

·Ensayos y pruebas

Uso de la instalación.
Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.2. Telecomunicación por cable

Descripción

Descripción

La instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones está destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio, hasta las tomas de los usuarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telecomunicación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.
El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Red de alimentación:
Enlace mediante cable:
Arqueta de entrada y registro de enlace.
Canalización de enlace hasta el recinto principal dentro del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.
Enlace mediante medios radioeléctricos:
Elementos de captación, situados en cubierta.
Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
-Red de distribución.
Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.
-Elementos de conexión:
Punto de distribución final (interconexión).
Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión y teléfono, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.
La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador (en el registro principal), partirá un solo cable en red interior.
Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluido el correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales, aquellos reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo; arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma estarán totalmente acabados si la red discurre en superficie, sobre canaletas o galerías o a falta de revestimientos si es empotrada.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación será de aplicación lo previsto en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.
Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.
Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con dos conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada
30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.
Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.
Para edificios en altura se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.
En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
La red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se ha indicado partiendo desde el registro principal.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión…

·Ensayos y pruebas

Uso de la canalización.
Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.3. Megafonía

Descripción

Descripción

Instalación de sistemas de megafonía y de sonorización de uso general, con equipos amplificadores centralizados y distribución en alta impedancia en locales de edificios.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de megafonía, se realizará por metro lineal para conductores, tubos aislantes, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran.
El resto de componentes de la instalación, como acometida, unidad amplificadora, cajas de distribución, derivación, paso, interruptores, reguladores de nivel sonoro, altavoces, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Equipos amplificadores centrales:
Unidad amplificadora complementada con preamplificadores, selectores, reguladores, etc.
-Fuentes de programa (diferentes tipos):
Para uso general, reproductores magnetofónicos y de compact-disc.
En instalaciones de difusiones de varios programas simultáneos, sintonizadores de radiodifusión.
Servicios vía telefónica o de radiofrecuencia.
Para avisos orales, micrófono dinámico.
-Red general de distribución: constituida por uno o varios circuitos de la instalación (desde el punto de vista funcional, un circuito para cada programa simultáneo y físicamente para cada grupo de altavoces que se regulen independientemente), e incluyendo los siguientes niveles de líneas principales de distribución, ramales de distribución, y líneas terminales, con conductores bifilares o multipares, con sus tubos aislantes rígidos o flexibles. Incluyendo cajas de paso, derivación, distribución.
-Altavoces (empotrados o en superficie) y elementos complementarios de actuación local:
Altavoces de alta o baja impedancia con rejilla difusora o caja acústica.
-Selectores de programas, reguladores de nivel sonoro, etc.
Todo ello acompañado de una acometida de alimentación para el suministro del equipo amplificador de energía eléctrica procedente de la instalación de baja tensión del edificio y para la conexión de dicho equipo a la red de puesta a tierra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Las condiciones en que deba encontrarse el soporte de la instalación dependerán del tipo de canalización que se realice:
Canalización superficial para líneas principales y ramales de distribución, cuando discurran sobre falsos techos desmontables registrables, o zonas de paso muy restringido, también para las líneas terminales cuando su tendido se realice por zonas de servicio como aparcamientos y almacenes. En este caso el soporte serán los paramentos verticales y horizontales (falsos techos), sobre los se sujetarán con piezas especiales que dispondrán de tantas abrazaderas como conductos deba soportar.
Canalización sobre bandejas, como soporte horizontal a líneas de distribución, cuando el tendido se realice por zonas de paso muy restringido. Se atornillarán sobre muros y forjados totalmente acabados incluso revestidos, el soporte para bandejas (perfil metálico, chapa plegada, etc.) que recibirá la bandeja para conducciones atornillada al mismo.
Canalización empotrada en general para las líneas terminales, pudiendo utilizarse igualmente para los ramales de distribución o líneas principales cuando discurran por zonas de paso continuado. Su soporte serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se realizarán rozas, una vez estos estén completamente acabados a falta de revestimientos.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Los conductores eléctricos serán tubos de aislante rígido para canalizaciones de superficie y tubos de aislante flexible para canalizaciones empotradas.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se colocarán los equipos amplificadores junto con las fuentes de programa en el local establecido de proyecto. Si el equipo estuviera constituido por varias unidades, se fijarán estas a un bastidor, a fin de facilitar la interconexión de los distintos elementos, respetando en todo caso las condiciones establecidas por el fabricante en cuanto a refrigeración y ventilación de equipos.
Se ejecutará la conexión entre el equipo amplificador y la red de distribución en la caja general de distribución. Ésta irá adosada o empotrada a los paramentos del mismo local, y en ella se protegerán las líneas, bien bajo tubo, o mediante perfil de protección.
Se procederá al tendido de la red de distribución:
En caso de canalizaciones en superficie, se tenderán los tubos de aislante rígido sobre la base soporte y se sujetarán estos mediante abrazaderas. La base soporte irá fijada a falsos techos o en el interior de conductos de fabrica preparados para el efecto.
En caso de canalizaciones sobre bandejas, el soporte para las mismas se recibirá sobre muro o paramento y sobre este se fijará la bandeja mediante tornillos, en cuyo interior discurrirán los tubos sujetos mediante los elementos de que estas van provistos.
En caso de canalizaciones empotradas, se ejecutarán las rozas que deberán mantener una distancia mínima de 20 cm con cualquier otra instalación. Se utilizará tubo aislante flexible alojado en la roza y deberá penetrar 5 cm como mínimo en cada una de las cajas.
Se completará la ejecución de la red de distribución con la colocación de las diferentes cajas de distribución, derivación y paso, así como altavoces, interruptores, reguladores de sonido, selectores de programa, etc.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de la ayuda de un "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.
Se realizará la conexión de los conductores con los altavoces y amplificadores.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Acometida de alimentación:
Fijación de la caja para acometida y conexión de los conductos.
-Unidad amplificadora:
Sujeción del equipo o bastidor y conexión con acometida y fuentes de programa.
-Caja general de distribución:
Fijación y conexiones en su interior e identificación de conductores.

-Canalización de superficie:
Dimensiones de la ranura y encaje.
Fijación de bases soportes.
Verificación de existencia de placa cortafuegos.
Diámetro de tubo aislante rígido.
-Canalización sobre bandeja:
Fijación de soportes y sección de bandeja.
-Canalización empotrada:
Profundidad de la roza y diámetro de tubo aislante flexible.
-Línea de distribución con conductor bifilar o multipar:
Identificación de los conductores y su sección.
-Cajas de distribución, derivación y de paso:
Conexiones en su interior.
Altura de situación medida desde el techo terminado y/o su adosado en el paramento.
-Interruptores, reguladores del nivel sonoro, selectores de programa:
Comprobación de existencia de caja para empotrar mecanismo.
Altura de situación, conexión de los conductores y adosado de la placa de cierre.
-Altavoz empotrado:
Conexiones entre altavoz y transformadores.
Fijación de los soportes al hueco y colocación de la rejilla difusora.
-Altavoz de superficie:
Comprobación de la existencia de caja terminal y conexiones entre transformador y altavoz.
Adosado de la placa de cierre.
Fijación de altavoz a caja acústica y de esta al paramento y altura de situación.

·Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio
Acometida de alimentación.
Equipo amplificador.
Aislamiento entre circuitos de distribución.
Cortocircuito de la red de distribución.
Altavoces.
Selectores de programa.
Reguladores de nivel de sonido.

5.1.4. Telefonía

Descripción

Descripción

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de telefonía se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores…como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.
El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Red de alimentación:
Enlace mediante cable:
Arqueta de entrada y registro de enlace.
Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
Enlace mediante medios radioeléctricos:
Elementos de captación, situados en cubierta.
Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).
Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.
-Red de distribución:
Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.
-Red de dispersión:
Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.
-Red interior de usuario.
Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.
Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
Regletas de conexión.
Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, como son arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.
Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.
Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.
En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán

con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión, etc.

·Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:
-Requisitos eléctricos:
Según el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
-Uso de la canalización:
Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.1.5. Interfonía y vídeo

Descripción

Descripción

Instalación que consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de telecámaras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior-exterior.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de interfonía y vídeo, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas (si existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.
El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Conducción:
Tubo de aislante flexible.
Cable coaxial de 75 ohmios.
-En el zaguán de entrada al edificio:
Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.
Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.
Una telecámara con obturador y lámparas de iluminación.
Un abrepuertas.
-En el interior del edificio:
Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).
-En la centralización:
Una fuente de alimentación general.
-En cada planta:
Un distribuidor de señal de vídeo.
Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.
Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.
Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de "pasa hilos" (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.
Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.
La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.
Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.
La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.
Altura de colocación de la placa exterior.
Observación de las conexiones o empalmes.

·Ensayos y pruebas

Pruebas de servicio:
-Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.
-Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:
Recepción de la llamada.
Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.
Regulación del brillo y contraste del monitor.
Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.
El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.
Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

5.2. Acondicionamiento de recintos- Confort

5.2.1. Instalación de ventilación

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3 y con la finalidad de atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, cumpliendo las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios, todo ello de acuerdo con el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE 2007) publicado mediante Real Decreto 1027/2007 y modificaciones posteriores.
Se consideran como instalaciones térmicas las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.
Mediante las instalaciones térmicas construidas de acuerdo con el mencionado RITE 2007 se obtendrá una calidad térmica del ambiente, y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente.
Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales.
Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la norma UNE-EN 16798-3:2018.
Se usarán dispositivos automáticos que permitan variar el caudal de aire exterior mínimo de ventilación en función del número de personas presentes.
La ventilación mecánica se adoptará para todo tipo de sistemas de climatización, siendo recomendable también para los demás sistemas a implantar en locales atemperados térmicamente.
El aire exterior será siempre filtrado y tratado térmicamente antes de su introducción en los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos se medirán y valorarán por metro cuadrado instalado, medido por el exterior, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.
El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Se aceptarán las marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que se reconozca por la Administración pública competente que se garantizan un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.
Se aceptarán, para su instalación y uso en los edificios sujetos a este reglamento, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sean parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía y que la certificación de conformidad de los equipos y Materiales se haga de acuerdo con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, así como mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:
Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido.
Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.
Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.2, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:
Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer en la boca de expulsión de un aspirador mecánico, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico.
Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación y en el arranque de los tramos verticales.
Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.
Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.
Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:
Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.
El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
Cuando las piezas sean de hormigón en masa o de arcilla cocida, se recibirán con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, se realizarán las uniones previstas en el sistema, cuidando la estanquidad de sus juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.
Cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:
Los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.
Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.
Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.
El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.
El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.
Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.
Una vez completado el montaje de las redes de conductos y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.
-Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
-Aberturas y bocas de ventilación:
Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).
Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.
Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.
-Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
-Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
-Medios de ventilación híbrida y mecánica:
Conductos de admisión. Longitud.
Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.
-Medios de ventilación natural:
Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.
Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.
Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.
Aberturas mixtas en almacenes: disposición.
Aireadores: distancia del suelo.
Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

·Ensayos y pruebas

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire (IT 2.2.5).

5.3. Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.
Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. El resto de elementos de la instalación,

como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.
Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Instalación de baja tensión:
En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018.
-Caja general de protección (CGP). Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora. que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
-Línea General de alimentación (LGA). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 61439-6:2013.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
-Contadores.
Colocados en forma individual.
Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
-Derivación individual: es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:
Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 61439-6:2013.
Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.
Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 3,20 cm.
-Interruptor de control de potencia (ICP).
-Cuadro General de Distribución. Tipos homologados por el MICT:
Interruptores diferenciales.
Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.
-Instalación interior:
Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.
Puntos de luz y tomas de corriente.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
-Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.
-Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por empresas instaladoras en baja tensión.
-En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.
No procede la realización de ensayos.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
-Instalación de puesta a tierra:
Conductor de protección.
Conductor de unión equipotencial principal.
Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.
Conductor de equipotencialidad suplementaria.
Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.
Masa.
Elemento conductor.
Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.
El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Las intensidades admisibles de los cables se regirán conforme a la UNE-HD 60364-5-52.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Instalación de baja tensión:
La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.
Instalación de puesta a tierra:
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general:
En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En la instalación de baja tensión:
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción ITC-BT-24 del REBT, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.
En la instalación de puesta a tierra:
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Instalación de baja tensión:
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por empresa instaladora y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
Se instalará la caja general de protección preferentemente sobre la fachada exterior del edificio, en lugares de libre y permanente acceso, de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.
Cuando la acometida sea aérea, podrá instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m.

Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.
Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNEEN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.
En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc.
Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.
No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.
Se ejecutarla la línea general de alimentación (LGA) con un trazado lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común. Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar será el que se indica en la tabla 1. Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.
Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos. Además, cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común.
La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común.
Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30 x 30 cm y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.
El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.
Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con las dimensiones mínimas según la ITC-BT-15, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables.
En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su

profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.
Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.
Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.
Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanquidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.
En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.
Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra:
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por empresa instaladora de todos los componentes de la instalación.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de

las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Instalación de baja tensión:
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:
Al término de la instalación, la empresa instaladora, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:
Instalación general del edificio:
-Caja general de protección:
Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
-Línea general de alimentación (LGA):
Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.
Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.
-Recinto de contadores:
Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.
Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
-Derivaciones individuales:
Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
-Canalizaciones de servicios generales:
Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
-Tubo de alimentación y grupo de presión:
Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:
-Cuadro general de distribución:
Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
-Instalación interior:
Dimensiones, trazado de las rozas.
Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
Acometidas a cajas.
Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
-Cajas de derivación:
Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
-Mecanismos:
Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:
-Conexiones:
Punto de puesta a tierra.
-Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.
-Línea principal de tierra:
Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.
-Picas de puesta a tierra, en su caso:
Número y separaciones. Conexiones.
-Arqueta de conexión:
Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
-Conductor de unión equipotencial:
Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.
-Línea de enlace con tierra:
Conexiones.
-Barra de puesta a tierra:
Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

·Ensayos y pruebas

Medida de continuidad de los conductores de protección.
Medida de la resistencia de puesta a tierra.
Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.
Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.
Medida de la rigidez dieléctrica.
Medida de las corrientes de fuga.
Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
Comprobación de la existencia de corrientes de fuga.
Medida de impedancia de bucle.
Comprobación de la secuencia de fases.
Resistencia de aislamiento:
De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
Comprobación de que las fuentes propias de energía entran en funcionamiento cuando la tensión de red desciende por debajo del 70% de su valor nominal.
Comprobación de ausencia de tensión en partes metálicas accesibles.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad. Se comprobarán los interruptores diferenciales pulsando su botón de prueba al menos una vez al año.
Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Al término de la ejecución de la instalación, la empresa instaladora realizará las verificaciones oportunas según ITC-BT-05 y en su caso todas las que determine la dirección facultativa.
Asimismo, serán objeto de la correspondiente Inspección Inicial por Organismo de Control, las siguientes instalaciones:
a) Instalaciones industriales que precisen proyecto, con una potencia instalada superior a 100 kW.
b) Locales de pública concurrencia.
c) Locales con riesgo de incendio o explosión, de clase I, excepto aparcamientos o estacionamientos de menos de 25 plazas.
d) Locales mojados con potencia instalada superior a 25 kW.

e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW.
f) Quirófanos y salas de intervención.
g) Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior 5 kW.
h) Instalaciones de las estaciones de recarga para el vehículo eléctrico, que requieran la elaboración de proyecto para su ejecución.

Documentación

Finalizadas las obras y realizadas las verificaciones e inspección inicial, la empresa instaladora deberá emitir un Certificado de Instalación, suscrito por un instalador en baja tensión que pertenezca a la empresa, según modelo establecido por la Administración, que deberá comprender, al menos, lo siguiente:
a.los datos referentes a las principales características de la instalación;
b.la potencia prevista de la instalación;
c.en su caso, la referencia del certificado del Organismo de Control que hubiera realizado con calificación de resultado favorable, la inspección inicial;
d.identificación de la empresa instaladora responsable de la instalación y del instalador en baja tensión que suscribe el certificado de instalación;
e.declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con las prescripciones del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y, en su caso, con las especificaciones particulares aprobadas a la Compañía eléctrica, así como, según corresponda, con el Proyecto o la Memoria Técnica de Diseño.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones

Las empresas instaladoras en baja tensión deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.4. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

5.4.1. Fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de suministro de agua en la red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de

uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.
-Red de agua fría.
Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.
Sistemas de control y regulación de la presión:
Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.
Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.
Todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.
-Instalaciones de agua caliente sanitaria.
Distribución (impulsión y retorno).
El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.
-Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE-EN 10255:2005+A1:2008;
Tubos de cobre, según Norma UNE-EN 1057:2007+A1:2010;
Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE-19049-1:1997;
Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE-EN 545:2011;
Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE-EN ISO 1452-2:2010;
Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE-EN ISO 15877-2:2009/A1:2011;
Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE-EN 12201-2:2012+A1:2020;
Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE-EN 15875:2012 y UNE-EN ISO 15875-2:2004/A1:2007;
Tubos de polibutileno (PB), según serie de normas UNE-EN ISO 15876-_:2017;
Tubos de polipropileno (PP) según serie de normas UNE-EN ISO 15874-_:2018;
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según serie de normas UNE-EN ISO 21003-_:2009.
Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según serie de normas EN ISO 21003-_:2009.
-Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal. UNE-EN 200:2008.
-Accesorios.
Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.
Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanquidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán las condiciones y requisitos expuestos a continuación:
No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.
Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
Uniones de tubos: de acero galvanizado o zincado, las roscas de los tubos serán del tipo cónico.
-El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
-El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.
Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171:1989 IN se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
-El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.
Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:
Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.2).
Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.3).
Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.4).
Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.
Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.
Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.
Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.
Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.
No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.
Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:
Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:
Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.
Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
Protecciones:
Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.
Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.
Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.
Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.
Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.
Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador. Las cámaras o arquetas estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.
Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.
Deposito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.
Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Instalación general del edificio.
Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.
Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.
Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.
Grupo de presión: marca y modelo especificado.
Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.
Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…). Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.
Instalación particular del edificio.

Montantes:
Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.
Diámetro y material especificados (montantes).
Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
Derivación particular:
Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
Llaves de paso en locales húmedos.
Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
Diámetros y materiales especificados.
Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.
Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
Grifería:
Verificación con especificaciones de proyecto.
Colocación correcta con junta de aprieto.
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
Cumple las especificaciones de proyecto.
Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

·Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores.
Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abierto el número de grifos estimados en la simultaneidad.
Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:
Medidas no se ajustan a lo especificado.
Colocación y uniones defectuosas.
Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.
Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.
Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.
Sistemas de tratamiento de agua.
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión.
Prueba de estanquidad.
Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.
Nivel de agua/ aire en el depósito.
Lectura de presiones y verificaciones de caudales.
Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalaciones particulares.
Prueba hidráulica de las conducciones:
Prueba de presión.
Prueba de estanquidad.
Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.
Caudal en el punto más alejado.

5.4.2. Aparatos sanitarios

Descripción

Descripción

Dispositivos pertenecientes al equipamiento higiénico de los edificios, empleados tanto para el suministro local de agua como para su evacuación. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de evacuación de aguas.
Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios, etc., incluyendo los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas. Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada, etc.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, sin incluir grifería ni desagües.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Todos los aparatos sanitarios llevarán una llave de corte individual.
Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Productos con marcado CE:
-Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.1).
-Bañeras de hidromasaje, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.6).
-Fregaderos de cocina, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.7).
-Bidés (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.8).
-Cubetas de lavado comunes para usos domésticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.9).
-Mamparas de ducha, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.10).
-Lavabos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 15.11).
Las características de los aparatos sanitarios se verificarán con especificaciones de proyecto, y se comprobará la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas. Se verificará que el color sea uniforme y la textura lisa en toda su superficie. En caso contrario se rechazarán las piezas con defecto.
Durante el almacenamiento, se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos antes y durante el montaje.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

En caso de:
Inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie: el soporte será el paramento horizontal pavimentado.
En ciertos bidés, lavabos e inodoros: el soporte será el paramento vertical ya revestido.
Fregaderos y lavabos encastrados: el soporte será el propio mueble o meseta.
Bañeras y platos de ducha: el soporte será el forjado limpio y nivelado.
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, previamente a la colocación de los aparatos sanitarios.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los mecanismos de alimentación de cisternas que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antirretorno.
Según el CTE DB HS 4, la instalación deberá suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1. En los aparatos sanitarios la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua. En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/ m.
En lavabo y fregadero: nivel 1 cm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.
Inodoros, bidés y vertederos: nivel 1 cm y horizontalidad 2 mm.

·Condiciones de terminación

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.
Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones con el conducto de evacuación.
Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).
El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre el revestimiento y la bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Verificación con especificaciones de proyecto.
Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
Fijación y nivelación de los aparatos.

Conservación y mantenimiento

Todos los aparatos sanitarios se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.
Sobre los aparatos sanitarios no se manejarán elementos duros y pesados que en su caída puedan hacer saltar el esmalte.

No se someterán los elementos a cargas para las cuales no están diseñados, especialmente si van colgados de los muros en lugar de apoyados en el suelo.

5.5. Instalación de alumbrado

5.5.1. Alumbrado de emergencia

Descripción

Descripción

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

-Instalación de alumbrado de emergencia:
Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.3:
La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación deberá alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SUA 4, apartado 2.3.
Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.
Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:
-Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.
Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60598-2-22:2015/A1:2020 y la norma UNE 20392:1993 o UNE 20062:1993, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.
-Luminaria alimentada por fuente central:
Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60598-2-22:2015/A1:2020.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.
Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:
Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.4:
La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes;
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.
-Luminaria:
Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
Flujo luminoso.
-Equipos de control y unidades de mando:
Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
-La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
-Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en K y el índice de rendimiento de color.
Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general:
Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos en él indicados.
Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.
Alumbrado de seguridad:
Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.
Alumbrado de evacuación:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.
Alumbrado ambiente o anti-pánico:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anta-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la

mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.
Alumbrado de zonas de alto riesgo:
Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.
Alumbrado de reemplazamiento:
Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

·Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra: deben coincidir en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.
Luminarias, lámparas: número de estas especificadas en proyecto.
Fijaciones y conexiones.
Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

·Ensayos y pruebas

Alumbrado de evacuación:
La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Alumbrado ambiente o anti pánico:
Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.
El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.
Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.
Alumbrado de zonas de alto riesgo;
Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).
El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.
Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.
Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Comprobación de entrada en funcionamiento cuando la tensión nominal cae por debajo del 70% de su valor nominal.
Medición de iluminancias máxima, mínima, media a las alturas especificadas.
Comprobación de duración de las fuentes de energía propias.
Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.5.2. Instalación de iluminación

Descripción

Descripción

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en CTE DB-HE3.

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Productos con marcado CE:
-Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.1).
-Columnas y báculos de alumbrado de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.2).
-Columnas y báculos de alumbrado de aluminio, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.3).
-Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 13.4).
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.
-Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según las UNE 20324 e IK 8 según las UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente..
-Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes con la serie de normas UNE-EN 60598-.
-Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en K (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la serie de normas UNE EN 50107-.
-Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:
Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.
Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.
Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.
-Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
-Elementos de fijación.
En las instalaciones de alumbrado en instalaciones exteriores bajo el ámbito del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre:
-Los equipos auxiliares que se incorporen deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:
a) UNE-EN 60921:2006 y UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Balastos para lámparas fluorescentes.
b) UNE-EN 60923:2006 y UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (Ratificada).

- Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.
-Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:
a) 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos
b) 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental
-Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos del mencionado RD respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).
-En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), cumplirán lo dispuesto en las ITCEA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.
-Las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.
-La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores especificados en ITC-EA-04.
-Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía. El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado. Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.
-Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso. Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB SUA 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.
Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:
Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).
Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.
Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.
Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Se rechazará la instalación cuando:
Los valores de la eficiencia energética de la instalación sean inferiores a los especificados en proyecto.
La iluminancia media medida en instalaciones interiores sea un 10% inferior a la especificada.
La iluminancia media medida en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 sea un 20% superior a la especificada.
Los valores de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento no se ajusten a las especificaciones de proyecto.
El tipo de lámpara y luminaria no se ajusten a las especificaciones de proyecto.
Los valores de resplandor luminoso nocturno y luz intrusa en instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 no se ajusten a las especificaciones de proyecto.

·Condiciones de terminación

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.
Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.
Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

·Ensayos y pruebas

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.
Potencia eléctrica consumida por la instalación.
Iluminancia media de la instalación.
Uniformidad de la instalación.
Luminancia media de la instalación.
Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.
Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.
Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se cumplirá el Plan de Mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también tendrá en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.
En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008 se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del "factor de mantenimiento". El responsable de la ejecución del Plan de Mantenimiento es el titular de la instalación.
Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.
En dicho registro se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:
a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
b) El titular del mantenimiento.
c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
e) La fecha de ejecución.
f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.
Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:
g) Consumo energético anual.
h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia,
j) Niveles de iluminación mantenidos.
El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.
En instalaciones exteriores bajo el ámbito del RD 1890/2008:
- Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: Todas las instalaciones;
- Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada;
- Verificaciones cada 5 años: Las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada;
- Inspecciones cada 5 años: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.

5.5.3. Indicadores luminosos

Descripción

Descripción

Elementos luminosos, verticales y horizontales, de funcionamiento automático o no, que sirven para orientar o señalizar a los usuarios, y limitar el riesgo de daños a personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Señales:
El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.
El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación. En el caso del alumbrado de emergencia, este será tal que en caso de fallo del alumbrado normal, suministrará la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios y que estos puedan abandonar el edificio impidiendo situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.
Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.
Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.
Se tendrán en cuenta las indicaciones referidas en el CTE DB SUA 4.
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados.
No se aceptarán las partidas cuando se varíen las condiciones iniciales.
El almacenamiento de los productos en obra será en un lugar protegido de lluvias, focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SUA 4, apartado.
La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SUA 4:
Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SUA 4, apartado 2.2.
Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Ensayos y pruebas

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.
Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de emergencia entra en funcionamiento.
Se considerará fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanzará al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.
La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios, cumplirán los siguientes requisitos:
La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes.
La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

5.6. Instalación de protección

5.6.1. Instalación de sistemas anti-intrusión

Descripción

Descripción

Conjunto de medidas de protección, físicas y electrónicas que, coordinadas, elevan el nivel de seguridad, tanto para las personas que habitan el edificio como los bienes que alberga.
El fin principal de estas instalaciones consiste en detectar lo antes posible, y retrasar razonablemente, la comisión de un acto delictivo, permitiendo un tiempo de respuesta, que en un porcentaje muy elevado, impida la consumación de un delito.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características totalmente instaladas y conexionadas, incluso portes y accesorios.
Los cables de conducción eléctrica y tubos de protección de los mismos a la intemperie, se medirán y valorarán por metro lineal.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Se establecen diferentes sistemas de protección frente al robo:
-Central de proceso (con unidad de alarma y unidad de señalización):
Programación, memorización, autoprotección.
Alimentación eléctrica y reserva energética.

Zonas de intrusión.
-Sensores y detectores:
Detectores volumétricos: ultrasónicos, infrarrojos, microondas, etc.
Detectores puntuales: de apertura, de golpe vibración, mixto, pulsador manual, etc.
-Terminales de alarma:
Acústico, óptico, etc.
Conexión con central de alarma.
Autoprotección y antisabotaje.
-Canalizaciones:
Descripción de la topología: bus, estrella, anillo, etc.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos verticales u horizontales por los que discurra la instalación ya sea empotrada o en superficie. Los cerramientos deberán estar totalmente ejecutados a falta de revestimiento si la instalación va empotrada o totalmente acabados si va en superficie.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general la ejecución de los diferentes tipos de instalaciones de robo, será acorde con las recomendaciones indicadas por el fabricante.
Se realizarán las rozas en los cerramientos y tabiquerías, de aquellos tramos de la instalación en que los elementos vayan empotrados, para rellenar posteriormente con yeso o mortero.
Se fijarán y sujetarán los elementos del sistema que vayan en superficie, en el lugar y a la altura especificada en proyecto o por la dirección facultativa.
Se colocarán los conductores eléctricos, con "pasa hilos" impregnados de sustancias para hacer más fácil su deslizamiento por el interior de los tubos.
Con estos cables ya colocados se interconectarán todos los elementos de la instalación y se procederá al montaje total de la misma.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Situación de los componentes de la instalación de protección anti-intrusión.
Componentes de la instalación:

Secciones de los conductos eléctricos.
Diámetros de los tubos de protección de dichos conductos.

5.6.2. Instalación de protección contra incendios

Descripción

Descripción

Equipos e instalaciones destinados a reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, de acuerdo con el CTE DB SI, como consecuencia de las características de su proyecto y su construcción.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo completamente recibida y/o terminada en cada caso; todos los elementos específicos de las instalaciones de protección contra incendios, como detectores, centrales de alarma, equipos de manguera, bocas, etc.
El resto de elementos auxiliares para completar dicha instalación, ya sea instalaciones eléctricas o de fontanería se medirán y valorarán siguiendo las recomendaciones establecidas en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería.
Los elementos que no se encuentren contemplados en cualquiera de los dos casos anteriores se medirán y valorarán por unidad de obra proyectada realmente ejecutada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento empleados en la protección contra incendios, cumplirán las condiciones especificadas en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.
Existen diferentes tipos de instalación contra incendios:
-Extintores portátiles o sobre carros.
-Columna seca (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería).
-Bocas de incendio equipadas.
-Grupos de bombeo.
-Sistema de detección y alarma de incendio, (activada la alarma automáticamente mediante detectores y/o manualmente mediante pulsadores).
-Instalación automática de extinción, (canalización según apartado correspondiente del capítulo Fontanería, con toma a la red general independiente de la de fontanería del edificio).
-Hidrantes exteriores.
-Rociadores.
-Sistemas de control de humos.
-Sistemas de ventilación.
-Sistemas de señalización.
-Sistemas de gestión centralizada.
-Ascensor de emergencia, de acuerdo con DB SUA.
Las características mínimas se especifican en cada una de las normas UNE correspondientes a cada instalación de protección de incendios.

En edificios que deban tener un plan de emergencia conforme a la reglamentación vigente, éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
Productos con marcado CE:
-Productos de protección contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.1).
-Hidrantes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.2).
-Sistemas de detección y alarma de incendios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.3):
El sistema de alarma transmitirá señales visuales además de acústicas. Las señales visuales serán perceptibles incluso en el interior de viviendas accesibles para personas con discapacidad auditiva.
Equipos de suministro de alimentación.
Detectores de calor puntuales.
Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización.
Detectores de llama puntuales.
Pulsadores manuales de alarma.
Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz.
Seccionadores de cortocircuito.
Dispositivos entrada/ salida para su uso en las vías de transmisión de detectores de fuego y alarmas de incendio.
Detectores de aspiración de humos.
Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo.
-Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.4):
Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.
Bocas de incendio equipadas con mangueras planas.
-Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.5):
Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo.
Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo.
Dispositivos manuales de disparo y de paro.
Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores.
Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2.
Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO_2.
Difusores para sistemas de CO_2.
Conectores.
Detectores especiales de incendios.
Presostatos y manómetros.
Dispositivos mecánicos de pesaje.
Dispositivos neumáticos de alarma.
Válvulas de retención y válvulas antirretorno.
-Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.6):
Rociadores automáticos.
Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.
Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca.
Alarmas hidromecánicas.
Detectores de flujo de agua.
-Productos cortafuego y de sellado contra el fuego (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 17.7).
De acuerdo con el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, la recepción de estos se hará mediante certificación de entidad de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas.

No será necesaria la marca de conformidad de aparatos, equipos u otros componentes cuando éstos se diseñen y fabriquen como modelo único para una instalación determinada. No obstante, habrá de presentarse ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, antes de la puesta en funcionamiento del aparato, el equipo o el sistema o componente, un proyecto firmado por técnico titulado competente, en el que se especifiquen sus características técnicas y de funcionamiento y se acredite el cumplimiento de todas las prescripciones de seguridad exigidas por el citado Reglamento, realizándose los ensayos y pruebas que correspondan de acuerdo con él.
Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas.
Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características mínimas técnicas prescritas en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los productos se protegerán de humedad, impactos y suciedad, a ser posible dentro de los respectivos embalajes originales. Se protegerán convenientemente todas las roscas de la instalación.
No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.
El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.
Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Proceso de ejecución

·Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por empresa instaladora.
La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán las empresas instaladoras.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.
Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.
Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.
Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.
El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.
Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.
Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.
Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.
Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.
Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

·Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, la empresa instaladora emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Extintores de incendios.
Columna seca:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Toma de alimentación:
Unión de la tubería con la conexión siamesa.
Fijación de la carpintería.
Bocas de incendio, hidrantes:
Dimensiones.

Enrase de la tapa con el pavimento.
Uniones con la tubería.
Equipo de manguera:
Unión con la tubería.
Fijación de la carpintería.
Extintores, rociadores y detectores:
La colocación, situación y tipo.
Anchura de elementos de evacuación: deberá ser conforme a DB SI y DB SUA.
Puertas automáticas situadas en recorridos de evacuación: deberán satisfacer DB SI3-6.
Señalización de los medios de evacuación: los itinerarios accesibles cumplirán DB SI3-7.
Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio: se cumplirá DB-SI3-9.
Resto de elementos:
Comprobar que la ejecución no sea diferente a lo proyectado.
Se tendrán en cuenta los puntos de observación establecidos en los apartados correspondientes de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, según sea el tipo de instalación de protección contra incendios.

·Ensayos y pruebas

Columna seca (canalización según la subsección Electricidad, baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería).
El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Bocas de incendio equipadas, hidrantes, columnas secas.
Los sistemas se someterán, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica.
Rociadores.
Conductos y accesorios.
Prueba de estanquidad.
Funcionamiento de la instalación:
Sistema de detección y alarma de incendio.
Instalación automática de extinción.
Sistemas de control de humos.
Sistemas de ventilación.
Sistemas de gestión centralizada.
Instalación de detectores de humo y de temperatura.

Conservación y mantenimiento

Se vaciará la red de tuberías y se dejarán sin tensión todos los circuitos eléctricos hasta la fecha de la entrega de la obra.
Se repondrán todos los elementos que hayan resultado dañados antes de la entrega.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Previas las pruebas y comprobaciones oportunas, la puesta en funcionamiento de las instalaciones precisará la presentación, ante los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma, de un certificado de la empresa instaladora visado por un técnico titulado competente designado por la misma.

Obligaciones en materia de información y reclamaciones.

Las empresas instaladoras y las mantenedoras deben cumplir las obligaciones de información de los prestadores y las obligaciones en materia de reclamaciones establecidas, respectivamente, en los artículos 22 y 23 de la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

5.6.3. Instalación de protección contra el rayo

Descripción

Descripción

La instalación de protección contra el rayo limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, interceptando las descargas sin riesgo para la estructura e instalaciones.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.
La red conductora se medirá y valorará por metro lineal, incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra).

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB SU 8, apartado 2, el tipo de instalación de protección contra el rayo, tendrá la eficiencia requerida según el nivel de protección correspondiente.
Los sistemas de protección contra el rayo constarán de un sistema externo, un sistema interno y una red de tierra.
-Sistema externo:
Dispositivos captadores (terminal aéreo) que podrán ser puntas de Franklin, mallas conductoras y pararrayos con dispositivo de cebado.
-Sistema interno:
Derivaciones o conductores de bajada: conducirán la corriente de descarga atmosférica desde el dispositivo captador a la toma de tierra.
Este sistema comprende los dispositivos que reducen los efectos eléctricos y magnéticos de la corriente de la descarga atmosférica dentro del espacio a proteger.
La red de tierra será la adecuada para dispersar en el terreno la corriente de las descargas atmosféricas.
Características técnicas mínimas que deben reunir:
Las longitudes de las trayectorias de las derivaciones serán lo más reducidas posible.
Se dispondrán conexiones equipotenciales entre los derivadores a nivel del suelo y cada 20 m.
Todo elemento de la instalación discurrirá por donde no represente riesgo de electrocución o estará protegido adecuadamente.
Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

El soporte de una instalación de protección contra el rayo dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:
En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fabrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales…) con un espesor mínimo de 1/2 pie, a los cuales se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán los paramentos verticales por los que discurra la instalación.
En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Para la instalación de protección contra el rayo, todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así, los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.
Cuando el cobre desnudo como conductor discurra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Según el CTE DB SU 8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo en los casos especificados en el apartado 1.
Instalación de pararrayos de puntas:
Colocación de las piezas de sujeción, empotradas a muro o elemento de fábrica. Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m. Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora. Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación. Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra. El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular. El mástil deberá estar anclado en varios puntos según su longitud. El trazado del conductor bajante debe ser lo más rectilíneo posible utilizando el camino más corto, evitando acodamientos bruscos o remontes. Los radios de curvatura no serán inferiores a 20 cm. El bajante debe ser elegido de forma que evite el cruce o proximidad de líneas eléctricas o de señal. Cuando no se pueda evitar el cruce, deberá realizarse un blindaje metálico sobre la línea prolongándose 1 m a cada parte del cruce. Se evitará el contorno de cornisas o elevaciones.
Instalación con sistema reticular:
Se colocarán los conductores captadores en el perímetro de la cubierta, en la superficie de la cubierta formando una malla de la dimensión exigida o en la línea de limatesa de la cubierta, cuando la pendiente de la cubierta sea superior al 10%. En las superficies laterales de la estructura de malla, los conductores captadores deberán disponerse a alturas superiores al radio de la esfera rodante correspondiente al nivel de protección exigido. Ninguna

instalación metálica deberá sobresalir fuera del volumen protegido por las mallas. En edificios de altura superior a 60 m, se deberá disponer también una malla conductora para proteger el 20% de la fachada. Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m. Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico. Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm y una abertura en ángulo no superior a 60º. En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado. Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.
Sistema interno:
Deberá unirse la estructura metálica del edificio, la instalación metálica, los elementos conductores externos, los circuitos eléctricos y de telecomunicación del espacio a proteger, y el sistema externo de protección si lo hubiera, con conductores de equipotencialidad o protectores de sobretensiones a la red de tierra. Cuando no pueda realizarse la unión equipotencial de algún elemento conductor, los conductores de bajada se dispondrán a una distancia de dicho elemento una dimensión superior a la distancia de seguridad. En el caso de canalizaciones exteriores de gas, la distancia de seguridad será de 5 m como mínimo.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Pararrayos de puntas:
Conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
Soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
Unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación.
Empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.
-Red conductora:
Fijación y la distancia entre los anclajes.
Conexiones o empalmes de la red conductora.

·Ensayos y pruebas

Ensayo de resistencia eléctrica desde las cabezas de captación hasta su conexión con la puesta a tierra.

Conservación y mantenimiento

Resistencia eléctrica mayor que 2 ohmios.

5.7. Instalación de evacuación de residuos

5.7.1. Residuos líquidos

Descripción

Descripción

Instalación de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.
Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, incluyendo solera y anillado de juntas, relleno y compactado, totalmente terminado.
Los conductos y guardacaños, tanto de la red horizontal como de la vertical, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería. En el caso de colectores enterrados se medirán y valorarán de la misma forma pero sin incluir excavación ni relleno de zanjas.
Los conductos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por metro lineal, a excepción de los formados por piezas prefabricadas que se medirán por unidad, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas, capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.
Las canalizaciones y zanjas filtrantes de igual sección de la instalación de depuración se medirán por metro lineal, totalmente colocadas y ejecutadas, respectivamente.
Los filtros de arena se medirán por metro cuadrado con igual profundidad, totalmente terminado.
El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, arquetas, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Los elementos que componen la instalación de la red de evacuación de agua son:
-Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, arquetas sifónicas.
-Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
-Redes de pequeña evacuación.
-Bajantes y canalones.
-Calderetas o cazoletas y sumideros.
-Colectores, los cuales podrán ser colgados o enterrados.
-Elementos de conexión.
Arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.
Separador de grasas.
-Elementos especiales.
Sistema de bombeo y elevación.
Válvulas antirretorno de seguridad.
-Subsistemas de ventilación.
Ventilación primaria.
Ventilación secundaria.
Ventilación terciaria.
Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.
-Depuración.

Fosa séptica.
Fosa de decantación-digestión.
De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:
Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
Impermeabilidad total a líquidos y gases.
Suficiente resistencia a las cargas externas.
Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
Lisura interior.
Resistencia a la abrasión.
Resistencia a la corrosión.
Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.
Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.
Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.
Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.
El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.
Productos con marcado CE, de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 de productos de la construcción:
Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.1).
Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).
Pates para pozos de registro enterrados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).
Escaleras fijas para pozos de registro, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.2).
Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).
Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).
Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.3).
Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).
Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.4).
Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.5).
Fosas sépticas prefabricadas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).
Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).

Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.6).
Dispositivos antiinundación para edificios, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.7).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elastómeros termoplásticos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Materiales celulares de caucho vulcanizado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.8).
Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Separadores de grasas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.9).
Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 14.10).
Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.
Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.
Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.
Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas: soporte

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.
Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.
Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:
Paramentos verticales (espesor mínimo ½ pie).
Forjados.
Zanjas realizadas en el terreno.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
En los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no se fijarán a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos).
Para realizar la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Con tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
Con tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.1:
Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1. Para las tuberías de acero inoxidable las calidades del mismo se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.
Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2:
Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor. Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable. En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales. Para los tramos de las derivaciones interiores, los conductos no deberán quedar sujetos a la obra con elementos rígidos (morteros, yesos). En el caso de utilizar tubería de gres (debido a existencia de aguas residuales muy agresivas), la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador. Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.
En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.
En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Proceso de ejecución

·Ejecución

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.
Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de

descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.
Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.
Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 70 cm. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.
Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".
Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanquidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la

columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
En tubos de PVC y para todos los diámetros, 3 cm.
En tubos de fundición, y para todos los diámetros, 3 mm.
Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.
La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
Si las arquetas son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.
Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.
Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil. Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanquidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Con tuberías de materiales plásticos, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.
El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25%.
Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.
En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.
Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.
En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

·Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

-Red horizontal:
-Conducciones enterradas:
Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.
Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.
Pozo de registro y arquetas:
Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.
Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

-Conducciones suspendidas:
Material y diámetro según especificaciones. Registros.
Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.
Juntas estancas.
Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.
Red de desagües:
-Desagüe de aparatos:
Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.
Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.
Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)
Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.
Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.
-Sumideros:
Replanteo. Nº de unidades. Tipo.
Colocación. Impermeabilización, solapos.
Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.
-Bajantes:
Material y diámetro especificados.
Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.
Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.
Protección en zona de posible impacto.
Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.
La ventilación de bajantes no está asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt).
-Ventilación:
Conducciones verticales:
Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.
Aplomado: comprobación de la verticalidad.
Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.
Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.
Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.
Fijación. Arriostramiento, en su caso.
Conexiones individuales:
Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.
Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

·Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán pruebas de estanquidad.

Conservación y mantenimiento

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.
Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

5.7.2. Residuos sólidos

Descripción

Descripción

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de residuos sólidos por bajantes, se realizará por metro lineal para las conducciones, sin descontar huecos ni forjados, con la parte proporcional juntas y anclajes colocados.
El resto de componentes de la instalación, así como los contenedores, cuando se trate de un almacén o bajantes, como compuertas de vertido y de limpieza, así como la tolva, etc. se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, el revestimiento de las paredes y el suelo del almacén de contenedores de edificio debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados.
En el caso de instalaciones de traslado por bajantes, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.2, las bajantes deben ser metálicas o de cualquier material de clase de reacción al fuego A1, impermeable, anticorrosivo, imputrescible y resistente a los golpes. Las superficies interiores deben ser lisas.
Y las compuertas, según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, serán de tal forma que permitan:
El vertido de los residuos con facilidad.
Su limpieza interior con facilidad.
El acceso para eliminar los atascos que se produzcan en las bajantes.
Las compuertas deberán ir provistas de cierre hermético y silencioso.
Cuando las compuertas sean circulares deberán tener un diámetro comprendido entre 30 y 35 cm y, cuando sean rectangulares, deberán tener unas dimensiones comprendidas entre 30x30 cm y 35x35 cm.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Cuando se trate de una instalación por bajantes, se comenzará su ejecución por la planta inferior, anclándola a elementos estructurales o muros mediante las abrazaderas, una bajo cada unión y el resto a intervalos no superiores a 1,50 m. Los conductos, en las uniones, quedarán alineados sin producir discontinuidad en la sección y las juntas quedarán herméticas y selladas. La compuerta se unirá a la fábrica y a la bajante a través de una pieza especial.
Para que la unión de las compuertas con las bajantes sea estanca, deberá disponerse un cierre con burlete elástico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.1.3, en el caso de traslado de residuos por bajante.
Si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta deberá llevar una compuerta para su vaciado y limpieza, así como un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva.
Las compuertas de vertido deberán situarse en zonas comunes y a una distancia de las viviendas menor que 30 m, medidos horizontalmente.
Las bajantes se separarán del resto de los recintos del edificio mediante muros que en función de las características de resistencia a fuego sean de clase EI-120.
Las bajantes deberán disponerse verticalmente, aunque pueden realizarse cambios de dirección respecto a la vertical no mayores que 30º. Para evitar los ruidos producidos por una velocidad excesiva en la caída de los residuos, cada 10 m de conducto deberán disponerse cuatro codos de 15º cada uno como máximo, o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Las bajantes deberán tener un diámetro de 45 cm como mínimo.
Las bajantes de los sistemas de traslado por gravedad deberán ventilarse por el extremo superior con un aspirador estático y, en dicho extremo, debe disponerse una toma de agua con racor para manguera y una compuerta para limpieza dotada de cierre hermético y cerradura.
Las bajantes de los sistemas neumáticos deben conectarse a un conducto de ventilación de una sección no menor que 350 cm^2.
El extremo superior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad, y del conducto de ventilación en los sistemas neumáticos deben desembocar en un espacio exterior adecuado de tal manera que el tramo exterior sobre la cubierta tenga una altura de 1 m como mínimo y supere las alturas especificadas en función de su emplazamiento.
En el extremo inferior de la bajante en los sistemas de traslado por gravedad deberá disponerse una compuerta de cierre y un sistema que impida que, como consecuencia de la acumulación de los residuos en el tramo de la bajante inmediatamente superior a la compuerta de cierre, los residuos alcancen la compuerta de vertido más baja.
Para evitar que cuando haya una compuerta abierta se pueda abrir otra, deberá disponerse un sistema de enclavamiento eléctrico o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.4, la estación de carga deberá disponer de un tramo vertical de 2,50 m de bajante para el almacenamiento de los residuos, una válvula de residuos situada en el extremo inferior del tramo vertical y una válvula de aire situada a la misma altura que la válvula de residuos.
Las estaciones de carga deberán situarse en un recinto que tenga las siguientes características:
los cerramientos deben dimensionarse para una depresión de 2,95 KPa como mínimo;
deberá disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según las UNE 20315;
deberá disponer de una puerta de acceso batiente hacia fuera;
el revestimiento de las paredes y el suelo deberá ser impermeable y fácil de limpiar y el de aquel último deberá ser además antideslizante; los encuentros entre las paredes y el suelo deberán ser redondeados;
deberá contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un desagüe antimúridos.
En el caso de almacén de contenedores, este se realizará conforme a lo especificado en la subsección Fábricas.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Según el CTE DB HS 2, apartado 2.2.3, la zona situada alrededor de la compuerta y el suelo adyacente deberán revestirse con un acabado impermeable que sea fácilmente lavable:
El acabado de la superficie de cualquier elemento que esté situado a menos de 30 cm de los límites del espacio de almacenamiento deberá ser impermeable y fácilmente lavable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior:
Anchura libre. Sentido de las puertas de apertura. Pendiente. No disposición de escalones.
Extremo superior de la bajante: altura.
Espacio de almacenamiento de cada vivienda: superficie en planta. Volumen. Altura del punto más alto.

·Ensayos y pruebas

Instalación de traslado por bajantes:
Prueba de obstrucción y de estanquidad de las bajantes.

Conservación y mantenimiento

Según el CTE DB HS 2, apartado 3, en el almacén de contenedores, estos deberán señalizarse correctamente, según la fracción correspondiente. En el interior del almacén de contenedores deberá disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.
En las instalaciones de traslado por bajantes, las compuertas estarán correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.
En los recintos en los que estén situadas las compuertas se dispondrán, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:
Cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente.
No se deben verter por ninguna compuerta residuos líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio.
Los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados.
Los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

6. Revestimientos y pavimentos

6.1. Revestimiento de paramentos

6.1.1. Alicatados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos interiores y exteriores con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de alicatado realmente ejecutado, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Según CTE DB HE 1, punto 6 del apartado 5.1, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
-Baldosas cerámicas:
Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas.
Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruidas, y esmaltadas o no esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de fachadas y paredes interiores.
Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. Adecuadas para revestimiento de zócalos y fachadas.
Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.
Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Sus características los hacen particularmente adecuados para revestimiento de paredes interiores de locales en edificios residenciales, comerciales, etc.
Lámina cerámica: baldosas de muy reducido grosor (3 a 6 mm), generalmente no esmaltadas y de longitudes de hasta 3.600 mm y anchuras entre 900 y 1.500 mm, con muy baja absorción de agua. Sus características las hacen particularmente adecuadas para el revestimiento de fachadas y paredes interiores en edificios de pública concurrencia..
-Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:
Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.
-Mosaico: piezas generalmente cuadradas y pequeñas, considerando como tales a las que se pueden inscribir en un cuadrado de 70 x 70 mm. Podrán ser de piezas cerámicas o de vidrio.
-Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.
Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:
Características dimensionales. Según UNE-EN ISO 10545-2. Según especificación del anexo de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producto.
Expansión por humedad. Según UNE-EN ISO 10545-10. Máximo 0,6 mm/m.
Resistencia al cuarteo. Según UNE-EN ISO 10545-11. Mínimo 3 ciclos sin cuarteo.
Resistencia química. Según UNE-EN ISO 10545-13: a productos domésticos: Mínimo clase A; y a bases y ácidos a ácidos y bases (baja concentración): Mínimo clase LB.
Resistencia a las manchas. Según UNE-EN ISO 10545-14. Mínimo clase 3.
Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.
Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

-Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
-Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:
Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).
Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánicoconforme UNE-EN 12004-1:2017 y UNE 138002:2017, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).
Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).
Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, deslizamiento o descuelgue, fraguado rápido, etc.
-Material de rejuntado:
Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases, conforme UNE-EN 13888:2009: normal (CG1), recomendado para paramentos y mejorado (CG2), recomendado para suelos. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.
Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.
Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Portland y cargas minerales.
-Material de relleno de las juntas:
Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.
Juntas perimetrales: Poliestireno expandido, silicona.
Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4):
Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.
Según la norma UNE-EN 14411:2016 el embalaje de las baldosas cerámicas debe incluir la siguiente información:
Marca del fabricante y/o la marca comercial, y país de fabricación (1ª cocción).
Designación de la calidad, cuando corresponda.
Referencia al anexo a la norma EN 14411 y clasificación, cuando sea aplicable.
Las medidas nominales y de fabricación.
La naturaleza de la superficie: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).
El tratamiento superficial aplicado después de la cocción, si lo hubiese.
El peso máximo total en seco del embalaje de las baldosas cerámicas.
En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
-Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
-Adhesivos para baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.

-Morteros de agarre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.
El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.
Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:
De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.
De la superficie de colocación.
Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).
Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).
Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.
Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del material de agarre.
El material de agarre de la baldosa cerámica al paramento ha de ser apropiado a su naturaleza, cerámica, de cemento, yeso u otra. En su caso, puede preverse la utilización de un puente de unión entre el soporte y el material de agarre, a fin de asegurar la fijación de las baldosas.
En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará como material de agarre adhesivo deformable (S1 o S2) y un material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

·Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ^{o}C a 30 ^{o}C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.
Se limpiará el soporte y se humedecerán soporte y baldosas si van a ser recibidas con mortero para que no absorban en exceso el agua para su fraguado. Si van a ser recibidas con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En el primer caso se requiere una superficie rugosa del soporte. Se colocará una regla horizontal al inicio

del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará previamente todo resto de desencofrante.
-Amasado:
Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado.
Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.
Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.
-Colocación general:
Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.
Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la baldosa cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).
El adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.
En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas piezas para asegurar un ancho de junta de colocación uniforme.
En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.
-Juntas:
El alicatado se realizará con una separación mínima entre baldosas de 1,5 mm, acorde con la UNE-EN 138002:2017.
Juntas de colocación y rejuntado: puede ser una alternativa llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 2/3 del espesor de la baldosa. Se deberían rellenar una vez haya fraguado o endurecido a las 24 horas de la colocación de las baldosas.
Juntas de movimiento estructurales: deberán atravesar todas las capas existentes del sistema cerámico hasta llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, respetando el ancho en todas las capas, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente con perfiles o rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.
Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 16 m2 en paramentos exteriores, según la UNE-EN 1380002:2017.
-Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. La colocación de las baldosas cortadas se realizará en los extremos de los paramentos.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:
-Longitud y anchura/ rectitud de lados:
Para L = 100 mm ±0,4 mm
Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
-Ortogonalidad:
Para L = 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
-Planitud de superficie:
Para L = 100 mm ±0,6 mm
Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

·Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta adhesiva se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta, rejuntándose posteriormente con material de rejuntado .
Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, respetando el tiempo de secado del material de rejuntado indicado por el fabricante, se limpiará la superficie del material cerámico en una primera operación con esponja rígida en húmedo, y posteriormente con una solución limpiadora ácida diluida para eliminar los restos de material.
Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.
Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.
Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.
Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.
Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.
Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y planeidad del mortero fresco extendido.
Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.
Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.
Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se colocan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.
Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en exteriores de formato superior a 30 cm de lado o superficie 900 cm^2, baldosas con relieve en su reverso que dificulten el buen contacto con el adhesivo, láminas cerámicas de bajos espesor o en caso de utilizar sistemas de nivelación de baldosas cerámicas (cuñas).
En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un material sellante o perfil adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.
Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.
Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación (ceja) entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm (junta < 6 mm) o 2 mm (junta > 6 mm). La desviación máxima se medirá con regla de 2 m y no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m y no debe exceder de ± 1 mm.
Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Durante la obra, se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.2. Aplacados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de paramentos verticales con placas, paneles o piezas, de piedra natural o artificial (aglomerada), baldosa cerámica, paneles sintéticos, etc., recibidas al soporte con dispositivos de anclaje vistos (perfiles longitudinales y continuos en forma de T, que abrazan el canto de las piezas preferentemente en horizontal), ocultos (sujetarán la pieza por un canto, mediante un pivote o una pletina) o bulones, (fijados mecánicamente al soporte con perforación de la placa). El sistema de sujeción del anclaje al soporte podrá ser con cajeados retacados con mortero, cartuchos de resina epoxi, fijación mecánica (tacos de expansión) o fijación a un sistema de perfiles de cuelgue (regulables en tres dimensiones) fijado mecánicamente al soporte. También podrán ser recibidas al soporte mediante material de agarre, y en ocasiones además con piezas metálicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

En caso de piezas recibidas al soporte con dispositivos de anclaje, metro cuadrado de aplacado incluyendo rejuntado, anclajes y mochetas, descontando huecos, incluso eliminación de restos y limpieza.
En caso de piezas recibidas al soporte mediante material de agarre (y piezas metálicas en su caso), metro cuadrado de revestimiento con placas o plaquetas de piedra natural, colocadas incluyendo material de rejuntado: cementoso, de resinas reactivas o lechada de mortero coloreado, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Según CTE DB HE 1, punto 6 del apartado 5.1, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su

caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
-Placas o plaquetas de piedra natural o artificial (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.1):
Distintos acabados en su cara vista, pulido mate, brillante, etc.
Espesor adecuado en función del tipo de piedra y del emplazamiento, de acuerdo cona la especificación del proyecto.
Dependiendo de la naturaleza de la piedra, el granito no estará meteorizado, ni presentará fisuras. La piedra caliza será compacta y homogénea de fractura. El mármol será homogéneo y no presentará masas terrosas. En caso de utilización de anclajes, las placas tendrán los taladros necesarios. El diámetro de los taladros será 3 mm mayor que el del bulón. Se recomienda que el fondo del agujero del bulón y los extremos de éste tengan la forma de casquete esférico. Asimismo, la longitud del orificio practicado en la piedra deberá ser mayor que la longitud del pivote o pletina para evitar el descanso de la piedra en su extremo superior.
-Bases para aplacado:
Base de mortero o capa de regularización con mortero, para conseguir una planimetría suficiente para la colocación en capa fina. En caso de que existan capas intermedias compresibles el mortero debe ir armado y fijado al soporte base. En la regularización para aplacados interiores: CSII ó CSIII. En la regularización para aplacados de fachada: CSIII ó CSIV (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
-Material de agarre: adhesivos cementosos (morteros cola) de varios tipos: normal (C1), mejorado (C2), en dispersión (D1) o (D2), y de resinas reactivas (R1) o (R2).
-Morteros para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1):
Según RC-16, para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, y del contenido de aditivo aireante.
Los morteros podrán ser de diversos tipos.
Para los morteros de cal serán recomendables las siguientes composiciones (cemento blanco: cal: arena) en función del emplazamiento:
Exteriores en zonas costeras de hielo (>1000 m): 1:1:6.
Exteriores en el resto de zonas: 1:2:8.
Interiores: 1:3:12.
-Anclajes:
Anclajes de sujeción al soporte: no serán aceptables los anclajes de otros materiales con menor resistencia y comportamiento a la agresividad ambiental que los de Acero Inoxidable AISI 304 ó 316, según normas UNE.
Anclajes de sujeción vistos: podrán ser de acero inoxidable o de aluminio lacado o anodizado.
Anclajes de sujeción ocultos: los pivotes podrán tener un diámetro mínimo de 5 mm y una longitud de 30 mm, y las pletinas un espesor mínimo de 3 mm, ancho de 30 mm y profundidad de 25 mm.
-Separadores de placas: podrán ser de cloruro de polivinilo de espesor mínimo 1,50 mm.
-Material de rejuntado, se podrá utilizar:
Material de rejuntado cementoso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Este último reduce su absorción de agua y tiene mayor resistencia a la abrasión.
Material de rejuntado de resinas reactivas (RG), de elevada adherencia, resistencia a los productos químicos, resistencia bacteriológica, muy buena resistencia a la humedad y excelente resistencia a la abrasión.
Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
-Material de sellado de juntas. según especificación en proyecto o indicaciones de la dirección facultativa.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

El soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:
-Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
-Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se procederá a aplicar técnicas y/o productos que aseguren un soporte duro, estable y seguro para colocar el aplacado.
-Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
-Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases de mortero de cemento, 2-3 semanas.
-Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, etc.
La fábrica o soporte que sustente el aplacado tendrá la suficiente resistencia para soportar el peso de éste.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en su caso, se comprobará la disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto directo del aplacado con otros elementos tales como suelos, otros paramentos pilares, etc., mediante la disposición de juntas perimetrales.
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Las variedades de piedra porosas no se emplearán en zonas donde se prevean heladas.
No se emplearán las variedades de piedra de elevado coeficiente de absorción (> 5%), en zonas próximas al mar, ya que presentan riesgo de verse sometidas a una aportación importante de cloruros.
No se emplearán areniscas con importante presencia de arcillas, cloruros o yeso, ya que pueden experimentar importantes transformaciones en el exterior que producen descomposiciones acompañadas de bajas importantes de resistencia.
Es aconsejable separar las piezas de piedra porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.
Se evitará el empleo de piedra con compuestos ferrosos (óxidos de hierro o compuestos piritosos), cuya acción puede afectar a la resistencia de la propia placa en ambientes agresivos.
En caso de que el aplacado esté expuesto a situaciones de humedad repetitivas, se podrá determinar mediante ensayo la presencia de sales como cloruros y sulfatos.
Se dan las siguientes incompatibilidades entre el sistema de fijación y el tipo de soporte:
No se utilizarán anclajes fijados con cajeados retacados con mortero en el soporte en caso de que éste sea de hormigón armado o en masa, o estructura metálica.
No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de que éste sea de ladrillo o bloque hueco, dada su heterogeneidad.

Se utilizarán sistemas de anclaje que dispongan evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto, a fin de evitar corrosiones entre los diferentes metales de los elementos que pueden componerlo.
Se colocarán casquillos separadores de material elástico y resistente a la intemperie (por ejemplo nailon o EPDM), para impedir el contacto directo entre el anclaje y la piedra.
Las carpinterías, barandillas y todo elemento de sujeción irán fijados a la fábrica o soporte, y nunca al aplacado.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general, la puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas.
La colocación con material de agarre debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.
Se replantearán, según proyecto, las hiladas del aplacado, así como de los puntos de anclaje. Se efectuará el despiece del paramento a aplacar definiéndolo y numerándolo.
Las juntas de dilatación del edificio se mantendrán en el aplacado.
El sistema de sujeción directa mediante material de agarre esclusivamente no será recomendable en exteriores, salvo en zócalos.
A cada placa se le habrán practicado las ranuras y orificios necesarios para su anclaje a la fábrica o soporte.
Se realizará la sujeción previa de los anclajes al soporte para asegurar su resistencia al colocar las placas en ellos.
Se colocarán cuatro anclajes por placa como mínimo, separados de su borde 1/5 de su longitud o de la altura de la placa. La posición de los anclajes en la junta horizontal será simétrica respecto al eje de la placa.
En la colocación con material de agarre, se fijará un tablón para apoyar la hilada inferior de placas de forma que queden niveladas a la altura correspondiente. Se acuñarán las placas de la primera hilada sobre el tablón, nivelando su borde superior a la altura correspondiente. El orden de ejecución será placa a placa de forma continua, y de abajo a arriba de la fachada.
Se comprobará que los anclajes de las placas encajan correctamente en los agujeros.
Los anclajes se recibirán en los orificios practicados en los cantos de las placas, y en el soporte, según el sistema de proyecto:
Con mortero hidráulico (sistema tradicional): previamente se humedecerá la superficie del hueco. No se usará escayola ni yeso en ningún caso. Se podrán emplear aceleradores de fraguado. Los anclajes se nivelarán dentro del tiempo de fraguado. Se esperará a que el mortero fragüe y se endurezca suficientemente. No se quitarán las cuñas de las placas hasta que el mortero haya endurecido.
Con resinas de uso rápido.
Con taco de expansión de uso inmediato.
A continuación se encajará la placa contigua.
Se realizarán juntas verticales de dilatación de 1 cm de anchura como mínimo, cada 6 m y a una distancia de 2 m de las esquinas del edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales del edificio.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hiladas sucesivas para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm y ventilar así la cámara. El espesor de la cámara será conforme al proyecto y estará comprendido entre 3 cm y 10 cm. Se comprobará que no se acumulen restos de mortero en la cámara que reduzcan su espesor. Para evacuar el agua que pueda entrar en la cámara, se fijará un babero a la hoja exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc.
En el caso de fachadas ventiladas con aislante, los orificios que deben practicarse en el aislante para el montaje de los anclajes puntuales en la fábrica o soporte se rellenarán posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles.
Según el CTE DB HS 1, en el caso de fachada constituida por un material poroso, se realizará un zócalo con un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de altura mínima 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada.
Además, en los zócalos, por ser las zonas más sensibles a las agresiones del transito urbano, será recomendable la solución de piezas de mayor espesor recibidas con material de agarre. Las juntas tendrán un espesor mínimo de 6 mm, y se rellenarán con material de rejuntado con capacidad deformable.

Para la colocación en capa fina:
La técnica de colocación en capa gruesa, con material de agarre de mortero de cemento es desaconsejable por las posibles patologías que pudieran producirse, como eflorescencias, manchas por humedad, falta de adherencia, etc. Se procederá pues a la colocación en capa fina.
En su caso, la base de mortero o regularización con mortero tendrá un espesor aproximado de 2 cm, en su máximo espesor y será de categoría CSII ó CSIII.
Se tendrá en consideración en la utilización de adhesivos el intervalo de tiempo máximo durante el cual las placas pueden ser colocadas (tiempo abierto), para asegurar la adherencia y evitar desprendimientos posteriores. Si se requiere de un mayor intervalo de tiempo para colocar las placas se ha de emplear un adhesivo que disponga de la característica adicional de tiempo abierto ampliado (E).
Si se necesita una puesta en servicio rápida del aplacado se seleccionará un adhesivo con la característica adicional de fraguado rápido (F).
Si se emplea piedra aglomerada o piedra con resina y malla por la superficie posterior se recomienda la utilización de adhesivos de resinas reactivas (R1) o (R2).

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Control de la desviación de planeidad: la desviación máxima medida con regla de 2 m no sobrepasará el límite de ± 2mm.
Control de la desviación de nivel entre piezas adyacentes: la desviación entre dos piezas adyacentes (ceja) no sobrepasará el límite de: ± 1 mm (junta < 6 mm) o ± 2 mm (junta > 6 mm).
Control de la alineación de juntas de colocación: la diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m no excederá de ± 1 mm.

·Condiciones de terminación

La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
En caso de que la carpintería esté aplomada al trasdós del aplacado, no se sellarán las juntas perimetrales entre carpintería y aplacado.
Se comprobará que en el aplacado no se aprecian aspectos superficiales defectuosos tales como cambios de color, manchas, picaduras o fisuras.
Se comprobará la limpieza final en el aplacado acabado, apreciándose la ausencia de manchas (mortero, adhesivo, pintura, etc.) y, en su caso, adoptar medidas de protección antes de realizar otras actividades.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Comprobación del soporte:
Se comprobará que el soporte esté liso y dispone de suficiente planeidad para el sistema de colocación que se va a emplear. En caso contrario se regularizará la superficie con una base de mortero o capa regularización, y se comprobará el espesor recrecido y acabado final.
-Replanteo:
Distancia entre anclajes. Juntas. Nivelación y despiece.
-Ejecución:
Proceso de colocación de los anclajes (disposición, espesor de cámara en su caso, etc.) en el soporte y de las piezas (despiece, nivelación, planeidad, cortes, etc.).

Sujeción de los anclajes al soporte, resistencia.
Espesor de la cámara, en su caso. Disposición de elementos para la evacuación del agua, en su caso (CTE DB HS 1).
-Comprobación final:
Aplomado del aplacado. Comprobación de juntas. Rejuntado, sellado de juntas, anclajes o perfiles vistos, en su caso. Relleno y color.
Planeidad en varias direcciones. Inspeccionar el aplacado para comprobar que no presentará imperfecciones o irregularidades como cejas, que supongan una variación respecto de las tolerancias indicadas anteriormente.

Conservación y mantenimiento

Se tomarán las medidas necesarias para que las jardineras u otros elementos no viertan agua sobre el aplacado.
Todo elemento que sea necesario instalar en un paramento aplacado, se recibirá a la fábrica o soporte que sustenta éste o a cualquier otro elemento resistente. Sobre el aplacado no se sujetarán elementos como soportes de rótulos, instalaciones, etc., que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua.
Se comprobará el estado de las piezas de piedra natural para detectar posibles anomalías, deterioros o desperfectos. En su caso, la limpieza se llevará a cabo según el tipo de piedra, mediante lavado con agua, limpieza química o proyección de abrasivos.
Se realizarán inspecciones visuales de los paramentos aplacados, reparando las piezas movidas o estropeadas. En su caso, la reparación o reposición se efectuará con el mismo sistema y placas empleados.
Se evitará el golpeo o choque de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes durante las fases posteriores de la obra. En caso contrario se habrán previsto protecciones adecuadas para el revestimiento acabado, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.
En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

6.1.3. Revestimientos decorativos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, placas de yeso laminado, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante fijación por sistema de rastreles.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
-Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
-Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
-Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7).
-Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
-Revestimientos vinílicos.
-Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
-Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7)
-Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
-Placas de yeso laminado con superficie lisa o microperforada, con o sin revestimientos decorativos, fijadas verticalmente con estructura metálica auxiliar o por fijación directa al paramento. Las placas de yeso laminado pueden variar su espesor obteniendo superficies planas o curvadas según los requisitos del proyecto.
-Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
-Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.6). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
-Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).
-Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1 y 19.5). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
-Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.
-Sistema de fijación:
Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.
Listones de madera.
Subestructura o sistema de rastreles, como listones de madera, etc.
Tirafondos, tornillos, clavos, etc.
-Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.
Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.
En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando se utilicen adhesivos, estos serán adecuados a la naturaleza de los revestimientos decorativos a colocar. Se evitará la utilización de adhesivos con elevados niveles de disolvente que puedan dañar a los revestimientos y perjudicar a la salud, preferentemente, con bajas emisiones de compuestos volátiles.

Proceso de ejecución

·Ejecución

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.
-Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos o losetas. En el primer caso será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.
-Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.
-Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.
-Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.
-Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.
-Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán una subestructura a la cual se atornillarán los perfiles.

-Revestimiento de placas de yeso laminado: irán fijados directamente al paramento o empleando una estructura metálica auxiliar dónde se fijan las placas mediante tornillos al soporte.
-Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.
-Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.
-Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Revestimientos flexibles:
No se aprecia humedad.
Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.
No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.
Las juntas están a tope.
-Revestimientos ligeros:
El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.
El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.
Existencia de listones perimetrales.
La caravista de los listones está contenida en un mismo plano vertical.
Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.
Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.
La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.
El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.
La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.

Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:
-Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
-Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
-Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.
-Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.
-Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según CTE DB HE 1, punto 6 del apartado 5.1, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2.
-Agua. Procedencia. Calidad.
-Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
-Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).

-Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
-Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
-Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6), etc.
-Malla de refuerzo: material (de tela metálica o fibra sintética, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
-Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1).
-Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2).
-Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
-Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

-Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
-Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
-Mortero predosificado, suministrado en seco: se dispone en silos, que pueden ser compartimentados, estancos y asilados de la humedad. Pueden tener o no el árido incorporado. Posteriormente, se añade la cantidad de agua indicada por el fabricante y se amasa automáticamente.
-Mortero de fabricación industrial, envasado en sacos herméticos que lo aíslan de la humedad ambiental: se almacenan en obra hasta su amasado con agua, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
-Cemento: si el suministro es envasado, se dispondrán sobre palets, o plataforma similar, en lugar cubierto, ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad.
En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos, según RC-16.
-Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos herméticos o se recibirá en sacos de papel herméticos, en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): igualmente se almacenará en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
-Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
-Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
-Yesos: si el suministro se facilita en sacos, se dispondrán sobre palets en un sitio cubierto, seco y ventilado. En caso de suministro a granel, se almacenará en silos o recipientes adecuados que protejan el producto de la humedad.
-Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación y la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
-Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido

mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

-Enfoscados:
Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.
Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.
Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.
Capacidad limitada de absorción de agua.
Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.
Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.
Rugosidad. Si no la tiene, ha de crearse para mejorar la adherencia del mortero mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o de plástico, o bien utilizar un material de enfoscado aditivado específico que no requiere necesariamente rugosidad en el soporte para asegurar suficiente adherencia.
Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa previa para proporcionar suficiente planeidad con mortero, en su caso, con rugosidad suficiente para conseguir adherencia entre soporte y posterior enfoscado; asimismo esta capa intermedia de mortero de regularización habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado.
Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).
La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero.
Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.
Se admitirán, por lo general, soportes en buen estado, estables, cohesionados, planeidad… para recibir el mortero tradicional: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos, etc. Para otros soportes de naturaleza diferente a pétreos, cerámica, derivados del cemento,... requieren el empleo de morteros industriales específicos, según recomendaciones del fabricante.No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.
-Guarnecidos:
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y debe tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.
-Revocos:
Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.
Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia, o bien se empleará un material de revoco aditivado para el que no resulte imprescindible la rugosidad en el soporte para obtener la adherencia. Asimismo, el soporte garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

-Enfoscados:
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida, o aplacadas con piezas cerámicas recibidas con adhesivos reactivos. Las superficies metálicas también podrán tratarse con una imprimación específica antes de ser enfoscadas.
En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.
Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.
En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.
Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).
No se emplearan áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.
En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.
-Guarnecidos:
En general y si no se toman medidas, no se deberá aplicar un revestimiento de yeso con una temperatura de agua de amasado superior a 30º C, ni con temperatura ambiente superior a los 40º C, ya que el endurecimiento de la pasta es más rápido, pues se produce una evaporación, también más rápida, del agua de amasado, produciéndose un fraguado incompleto.
Por otra parte, tampoco se podrá realizar un revestimiento de yeso con una temperatura ambiente inferior a 5º C, pues las bajas temperaturas además de ralentizar el proceso de fraguado retardan la evaporación del agua sobrante del amasado, la cual corre el riesgo de congelarse con el consiguiente aumento de volumen, produciendo un efecto disgregador en la estructura que se está formando.
No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas sin un tratamiento previo, o previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida, ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han tratado mediante imprimación, o dejado rugosas mediante preparación mecánica, como rayado, o picado.
La superficie del guarnecido se encontrará limpia y raspada con poro abierto para promover la absorción y adherencia de la capa de enlucido con la llana antes de recibir sobre ella el enlucido.
Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.
-Revocos:
El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

·Ejecución

-En general:
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:
Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.
Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0 ^{o}C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.
Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.
Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.
Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.
Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, en el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.
De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1, conforme al DB HR) y el enlucido de ésta. También deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.
-Enfoscados:
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica o fibra sintética en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.
En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.
En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.
-Guarnecidos:
Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.
No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 ^{o}C.
En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.
En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.
La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.
-Revocos:
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.
En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.
En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.
En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.
En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.
En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.
El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio,

de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.
Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0 ºC o superior a 30 ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.
En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

·Condiciones de terminación

-Enfoscados:
La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:
Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.
-Guarnecidos:
Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, con mortero mixto de grano fino, o mortero fino de cal hidráulica, ... quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.
-Revocos:
Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.
Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.
Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.
Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Enfoscados:
Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.
Disposición adecuada del maestreado.
Planeidad con regla de 1 m.
-Guarnecidos:
Comprobación del soporte: que sea adecuado, o haya sido preparado en superficie (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.
-Revocos:
Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.
Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

·Ensayos y pruebas

-En general:
Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 Shore C. Para guarnecidos de yeso grueso (YG), yeso aligerado (YA) y yeso aligerado de proyección mecánica (YPM/A) = 45 u. Shore C, para yeso de proyección mecánica (YPM) = 65 u. Shore C.
-Enfoscados:
Planeidad con regla de 1 m.
-Guarnecidos:
Se verificará espesor según proyecto.
Comprobar planeidad con regla de 1 m.
-Revocos:
Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.1.5. Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo y/o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según CTE DB HE 1, punto 6 del apartado 5.1, en caso de formar parte de la envolvente térmica, se comprobará que las propiedades higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico c_p, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por el coeficiente de absorción acústica, α, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio a_m, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w.
-Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
-Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
Pigmentos.
Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.
Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.
Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40 ^{o}C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, determinado por el fabricante.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá, salvo indicación expresa del fabricante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar elementos estructurales de acero se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.
El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre cualquier fábrica revocada, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.
Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.
En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.
Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:
-Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
-Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante una imprimación adecuada, por ejemplo, goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
-Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante medios mecánicos o cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
Sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
Sobre metal: pintura al esmalte.
En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
Sobre ladrillo, hormigón y derivados del cemento: pintura al silicato, al temple, a la cal y plástica.
Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
Sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.
Las pinturas aplicadas sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

Proceso de ejecución

·Ejecución

La temperatura ambiente estará dentro del rango indicado por el fabricante, como referencia, no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.
Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.
-Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
-Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
-Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
-Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
-Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
-Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
-Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
-Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
-Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
-Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
-Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

-Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
-Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

6.2. Techos suspendidos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, de yeso laminado, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.
Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.
Unidad de elemento decorativo si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.
Según DB HR, apartado 4.1, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación. Se comprobarán que se corresponden con las especificadas en proyecto. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por: la resistividad al flujo del aire, r, en kPa·s/m^2, obtenida según UNE-EN ISO 9053-1:2020, en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación y el coeficiente de absorción acústica, α, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no

disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w.
-Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.9).
-Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
-Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):
Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica. Espesor mínimo 1 placa: 15 mm. Espesor mínimo 2 o más placas: 2x12,5 mm.
Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.10).
Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
Paneles de tablero contrachapado.
Lamas de madera, aluminio, etc.
-Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5):
Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
Sistema de fijación:
Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
Elemento de fijación al forjado:
Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
-Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
-Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.
El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.
Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.
Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Conforme al DB HR, apartado 4.2, en el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

·Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del techo suspendido se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones (cuando se trate de elementos de separación entre unidades de uso diferentes, conforme al DB HR, debe ejecutarse primero el elemento de separación vertical y después le techo), la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

·Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

·Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.
Los techos suspendidos no serán continuos entre dos recintos pertenecientes, conforme al DB HR, a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y el techo suspendido debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.
Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo.
En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.
En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante. Además se recomienda que el material absorbente suba hasta el forjado por todos los lados del plenum.
Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.
-Techos continuos:
Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.
En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas. Se recomienda suspender el falso techo mediante amortiguadores que eviten la conexión rígida entre él y el techo original.
En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.
En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.
Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.
Si se hubieran proyectado 2 o más placas para formar el falso techo, cada una de las placas se colocará contrapeada respecto a las placas de la fase anterior.
Si el techo tiene trampillas de registro, las juntas perimetrales de dichas trampillas deben ser herméticas.
-Techos registrables:
Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante una tuerca.
Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.
Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.
La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.
En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

·Gestión de residuos

Los residuos generados durante la ejecución de la unidad de obra serán tratados conforme a la Parte III: Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra.

·Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de
100 l de agua por cada 100 kg de escayola.
Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.
Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.
El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

·Control de ejecución

Puntos de observación.
-Previo a la ejecución:
Se comprobará que ya están ejecutados todos los cerramientos verticales que delimitan el recinto, y éstos llegan hasta el forjado. Dichos cerramientos verticales deben tener el revestimiento que se indica en proyecto, incluso en la zona que va a quedar tapada por el techo suspendido.
Se comprobará que los materiales que componen el cerramiento se encuentran en correcto estado y no existen roturas en las placas.
-Ejecución:
Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.
Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.
Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas. La perfilería o elementos de fijación del techo suspendido se colocan según se indica en proyecto (amortiguados o no).
Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Se comprobará que los conductos de instalaciones no reposan sobre las placas de yeso laminado. Las perforaciones para el paso de instalaciones se ejecutan únicamente en el punto de salida y según se indica en proyecto.
Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.
Se comprobará que en caso de colocarse dos o más fases de placas de yeso, la segunda fase se ha anclado de forma contrapeada con respecto a la fase anterior.
Las cajas los mecanismos eléctricos y luminarias son apropiadas para las placas de yeso laminado.
Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.
Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 y UNE-EN ISO 16283-3:2016 para ruido aéreo y en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 y UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H del DB HR.
Para el cumplimiento de las exigencias del DB HR se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 del DB HR, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

PARTE II. Condiciones de recepción de productos

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1;
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

7.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:
a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

7.2.3. Control de recepción mediante ensayos.
1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento (UE) Nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Este Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

1.2. Productos afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC)

Los productos de construcción de familias específicas cubiertas por una Norma Armonizada (hEN) o conformes con una Evaluación Técnica Europea (ETE) emitida para los mismos, disponen del marcado CE y de este modo es posible conocer las características esenciales para las que el fabricante declarará sus prestaciones cuando éste se introduzca en el mercado.

Estos productos serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) b) y c) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:
1. Deberá llevar el marcado CE. Si careciera del mismo debería ser rechazado. El marcado CE vendrá colocado:
- en el producto de construcción, de manera visible, legible e indeleble, o
- en una etiqueta adherida al mismo.
Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del producto, vendrá:
- en el envase, o
- en los documentos de acompañamiento (por ejemplo en el albarán o en la factura).
2. Se deberá verificar sobre las características esenciales indicadas el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación, por el proyecto, o por la dirección facultativa, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el marcado CE.
3 Se comprobará la documentación del marcado CE.

El marcado CE vendrá colocado únicamente en los productos de construcción respecto de los cuales el fabricante, el importador o el distribuidor, haya emitido una Declaración de Prestaciones (DdP o DoP). Si no se ha emitido la DdP no podrá haberse introducido en el mercado con el marcado CE. No se podrán incluir o solapar con él otras marcas de calidad de producto, sistemas de calidad (ISO 9000), otras características no incluidas en la especificación técnica europea armonizada aplicable, etc.

La DdP, ya sea en papel o por vía electrónica, de acuerdo con las especificaciones técnicas armonizadas, incluye las prestaciones por niveles, clases o una descripción de todas las características esenciales relacionadas con el uso o usos previstos del producto que aparezcan en el Anexo o Anexos Z de las correspondientes normas armonizadas vinculadas con el producto.

Cuando proceda, la DdP también debe ir acompañada de información acerca del contenido de sustancias peligrosas en el producto de construcción, para mejorar las posibilidades de la construcción sostenible y facilitar el desarrollo de productos respetuosos con el medio ambiente.

Los fabricantes, como base para la DdP, habrán elaborado una documentación técnica en la que se describan todos los documentos correspondientes relativos al sistema requerido de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones. Pero esta documentación técnica no se entrega al cliente, únicamente deberá estar disponible para la Administración o las autoridades de vigilancia de mercado.

En el caso de productos sin normas armonizadas, puede darse la situación que el fabricante, habiendo obtenido de un Organismo de Evaluación Técnica (OET) una Evaluación Técnica Europea (ETE), o un anterior DITE, para su producto y un uso o usos previstos, haya preparado una DdP y el marcado CE. Una vez cumplimentada la evaluación y verificación de la constancia de prestaciones, a partir de un Documento de Evaluación Europeo (DEE) o Guía DITE, ya elaborado y que cubra su evaluación, o bien elaborado y adoptado expresamente, se puede

proceder a continuación a la emisión de la ETE. También puede darse la situación que para ese tipo de producto, de otros fabricantes, pueda encontrarse en el mercado sin el marcado CE, por lo que deberán utilizarse otros instrumentos previstos en la reglamentación para demostrar el cumplimiento de los requisitos reglamentarios. Al respecto, pueden seguir utilizándose productos que disponen de DITE, expedidos antes del 1 de julio de 2013, durante todo su periodo de validez, a no ser que pase a ser obligatorio el marcado CE para ese producto por disponerse de Norma Armonizada (una vez finalizado el periodo de coexistencia).

Quedarían exentos de disponer de marcado CE, por no haberse emitido para ellos la declaración de prestaciones:
-Los productos de construcción fabricados por unidad o hechos a medida en un proceso no en serie, en respuesta a un pedido específico e instalados en una obra única determinada por un fabricante.
-Los productos que se elaboran o se obtienen por la propia empresa responsable de la obra y para su instalación en dicha obra, no habiendo una comercialización del producto a una tercera parte, es decir, que no hay transacción comercial (Ej.: mortero dosificado y mezclado en la propia obra).
-Los productos singulares fabricados de forma específica para la restauración de edificios históricos o artísticos para conservación del patrimonio.

El receptor de producto, o de una partida del productos, recibirá del fabricante o en su caso del distribuidor o importador, una copia de la DdP (no es necesario que sean originales firmados), bien en papel o bien por vía electrónica.

También, algunos fabricantes, distribuidores o importadores, puede que den acceso a la copia de la DdP a través de la consulta en la página web de la empresa, siempre que se cumpla:
a)se garantice que el contenido de la DdP no se va a modificar después de haber dado acceso a ella;
b)se garantice que esté sujeta a un seguimiento y mantenimiento a fin de que los destinatarios de productos de construcción tengan siempre acceso a la página web y a las DdPs;
c)se garantice que los destinatarios de productos de construcción tengan acceso gratuito a la DdP durante un período de diez años después de que el producto de construcción se haya introducido en el mercado; y
d)se de las instrucciones a los destinatarios de productos de construcción sobre la manera de acceder a la página web y las DdP emitidas para dichos productos disponibles en esa página web.

No obstante a lo anterior, es obligatoria la entrega de una copia de la DdP en papel si así lo requiere el receptor del producto. La copia de la DdP en España se exige que se facilite, al menos en español. A voluntad del fabricante puede que se presente añadidamente en alguna de las lenguas cooficiales.

También se adjuntará con la DdP la "ficha de seguridad" sobre las sustancias peligrosas según los artículos 31 y 33 del Reglamento "REACH" nº 1907/2006.

Además, junto al producto, bien en los envases, albaranes, hojas técnicas, etc. vendrán sus instrucciones pertinentes de uso, montaje, instalación, conservación, etc. para que la prestación declarada se mantenga a condición de que el producto sea correctamente instalado; también la información de seguridad, con posibles avisos y precauciones. Esto será particularmente relevante para productos que se venden en forma de kits para su instalación.

NOTA: Los distribuidores no están obligados a retirar de sus instalaciones los productos de construcción que hayan recibido antes del 1 de julio de 2013 y que ya ostentaban el marcado CE según la Directiva de Productos de Construcción, aunque no estén acompañados por una DdP, y podrán continuar vendiéndolos hasta agotar el stock de productos recibidos antes de dicha fecha.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte II del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado CE, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por el Reglamento Europeo de productos de construcción (RPC), o con marcado CE en el que no conste la característica requerida

Los procedimientos para la evaluación de las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales que no estén cubiertos por una Norma Armonizada se exponen a continuación.

Si el producto no está afectado por el RPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación, el proyecto, o la dirección facultativa, mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

La certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un laboratorio de ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria).

En determinados casos particulares, se requiere el certificado del fabricante, que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración del suministrador o DdP del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones técnicas de la idoneidad:
Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica favorable de idoneidad del producto para el uso previsto en el que se reflejen las propiedades del mismo.

En la página web del Código Técnico de la Edificación se puede consultar la relación de marcas, los sellos, las certificaciones de conformidad y otros distintivos de calidad voluntarios de las características técnicas de los productos, los equipos o los sistemas, que se incorporen a los edificios y que contribuyan al cumplimiento de las exigencias básicas.
Además de los distintivos de calidad inscritos en este Registro, existen los Distintivos Oficialmente Reconocidos conforme al Código Estructural y a la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC 16). Ambas instrucciones definen requisitos específicos para los distintivos de calidad con objeto de aportar un valor añadido para sus usuarios.

En la misma página web se pueden consultar también los organismos autorizados por las Administraciones Públicas competentes para la concesión de evaluaciones técnicas de la idoneidad de productos o sistemas innovadores u otras autorizaciones o acreditaciones de organismos y entidades que avalen la prestación de servicios que facilitan la aplicación del CTE.

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación inscrito en el Registro General del Código Técnico de la Edificación de las entidades de control de calidad de la edificación y de los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.

Se puede consultar el Registro General de Laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación y la relación de ensayos y pruebas de servicio que pueden realizar para la prestación de su asistencia técnica en la página web del Código Técnico de la Edificación.

La justificación de las características de los productos de construcción y su puesta en obra resulta relevante para la dirección facultativa, ya que conforme al art. 7 de la parte I del CTE, se habrán de incluir en el Libro del Edificio las acreditaciones documentales de los productos que se incorporen a la obra, así como las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio. Además, esta documentación será depositada en el Colegio profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, esta relación deberá actualizarse en los pliegos de condiciones técnicas particulares de cada proyecto.

2. Relación de productos con marcado CE

A continuación se incluye un listado de productos clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente a partir de:

- La relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.
- La relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, la referencia a la norma UNE de aplicación o la Guía DITE, como un DEE; y el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones.

En el listado aparecen unos productos referenciados con asterisco (*), que son los productos para los que se amplía la información y se desarrollan en el apartado 2.1. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar el cumplimiento de las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
2. FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
3. AISLANTES TÉRMICOS
4. IMPERMEABILIZACIÓN
5. CUBIERTAS
6. TABIQUERÍA INTERIOR
7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
8. REVESTIMIENTOS
9. PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
10.INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
11.INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
12.INSTALACIÓN DE GAS
13.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
14.INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
15.INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
16.INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
17.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
18.KITS DE CONSTRUCCIÓN
19.OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
19.1.HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
19.2.YESO Y DERIVADOS
19.3.FIBROCEMENTO
19.4.PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
19.5.ACERO
19.6.ALUMINIO
19.7.MADERA
19.8.MEZCLAS BITUMINOSAS
19.9.PLÁSTICOS
19.10. VARIOS

1.CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

1.1.Acero

1.1.1.Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 523:2005 + ERRATUM:2011. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, especificaciones, control de la calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

1.1.2.Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 10025-1:2006. Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.1.3.Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 14399-1:2016. Conjuntos de elementos de fijación estructurales de alta resistencia para precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.1.4.Aceros moldeados para usos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 10340:2008/AC:2008 y desde el 1 de enero de 2011, norma de aplicación: UNE-EN 10340:2008. Aceros moldeados para usos estructurales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.1.5.Uniones atornilladas estructurales sin precarga

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 15048-1:2008. Uniones atornilladas estructurales sin precarga. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.1.6.Adhesivos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 13 de noviembre de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 15275:2015. Adhesivos estructurales. Caracterización de adhesivos anaeróbicos para uniones metálicas coaxiales en edificación y estructuras de ingeniería civil. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.1.7.Consumibles para el soldeo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13479:2005. Consumibles para el soldeo. Norma general de producto para metales de aportación y fundentes para el soldeo por fusión de materiales metálicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.Productos prefabricados de hormigón

1.2.1Placas alveolares*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006+A3:2012. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.2Pilotes de cimentación*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.3Elementos de cimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14991:2008. Productos prefabricados de hormigón. Elementos de cimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.4Elementos para forjados nervados*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13224:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para forjados nervados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.5Elementos estructurales lineales*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2013. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.6Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Viguetas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15037-1:2010. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 1: Viguetas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.7Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Normas de aplicación: UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 y UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 2: Bovedillas de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.8Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15037-3:2010+A1:2011. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 3: Bovedillas de arcilla cocida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.9Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedilla de poliestireno expandido

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15037-4:2010+A1:2014. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 4. Bovedilla de poliestireno expandido. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.2.10Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Bovedillas ligeras para encofrados simples

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación UNE-EN 15037-5:2013. Productos prefabricados de hormigón. Sistemas de forjado de vigueta y bovedilla. Parte 5: Bovedillas ligeras para encofrados simples. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.2.11Elementos para muros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14992:2008+A1:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para muros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

1.2.12Elementos de muros de contención

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15258:2009. Productos prefabricados de hormigón. Elementos de muros de contención. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.13Escaleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14843:2008. Productos prefabricados de hormigón. Escaleras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.2.14Bloques de encofrado de hormigón de áridos densos y ligeros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15435:2009. Productos prefabricados de hormigón. Bloques de encofrado de hormigón de áridos densos y ligeros. Propiedades del producto y prestaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

1.2.15Bloques de encofrado de hormigón con virutas de madera

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15498:2009. Productos prefabricados de hormigón. Bloques de encofrado de hormigón con virutas de madera. Propiedades del producto y prestaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

1.3.Apoyos estructurales

1.3.1.Apoyos elastoméricos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-3:2005. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.3.2.Apoyos de rodillo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 1337-4:2005/AC:2007. Apoyos estructurales. Parte 4: Apoyos de rodillo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.3.3.Apoyos «pot»

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-5:2006. Apoyos estructurales. Parte 5: Apoyos «pot». Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.3.4.Apoyos oscilantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-6:2005. Apoyos estructurales. Parte 6: Apoyos oscilantes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.3.5.Apoyos PTFE cilíndricos y esféricos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-7:2004. Apoyos estructurales. Parte 7: Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.3.6.Apoyos guía y apoyos de bloqueo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1337-8:2009. Apoyos estructurales. Parte 8: Apoyos guía y apoyos de bloqueo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.4.Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón

1.4.1.Sistemas para protección de superficie

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: Sistemas para protección de superficie. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.4.2.Reparación estructural y no estructural

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: Reparación estructural y no estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.4.3.Adhesión estructural

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: Adhesión estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.4.4.Adhesivos de uso general para uniones estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 13 de noviembre de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 15274:2015. Adhesivos de uso general para uniones estructurales. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.4.5.Productos y sistemas de inyección del hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-5:2004. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: Productos y sistemas de inyección del hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

1.4.6.Anclajes de armaduras de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: Anclajes de armaduras de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

1.4.7.Protección contra la corrosión de armaduras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para protección y reparación de estructuras de hormigón - Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: Protección contra la corrosión de armaduras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

1.5.Estructuras de madera

1.5.1.Madera laminada encolada

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Normas de aplicación: UNE-EN 14080:2013. Estructuras de madera. Madera laminada encolada y madera maciza encolada. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.5.2.Madera estructural con sección transversal rectangular, clasificada por su resistencia

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14081-1:2006+A1:2011. Estructuras de madera. Madera estructural con sección transversal rectangular, clasificada por su resistencia. Parte 1: Requisitos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.5.3.Productos para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14250:2010. Estructuras de madera. Requisitos de producto para cerchas prefabricadas ensambladas con conectores de placa clavo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.5.4.Madera microlaminada (LVL)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.5.5.Vigas y pilares compuestos a base de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 011. Vigas y pilares compuestos a base de madera. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.5.6.Conectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14545:2009. Estructuras de madera. Conectores. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/3.

1.5.7.Elementos de fijación tipo clavija

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14592:2009+A1:2012. Estructuras de madera. Elementos de fijación tipo clavija. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

1.5.8.Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de octubre de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15497:2014. Madera maciza estructural con empalmes por unión dentada. Requisitos de prestación y requisitos mínimos de fabricación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.6.Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes y, a veces, de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 009. Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes y, a veces, de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

1.7.Dispositivos antisísmicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15129:2011. Dispositivos antisísmicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

1.8.Anclajes metálicos para hormigón

1.8.1.Anclajes en general

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-1. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 1: Anclajes en general. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.8.2.Anclajes de expansión controlados por par de apriete

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-2. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 2: Anclajes de expansión controlados por par de apriete. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.8.3.Anclajes por socavado

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-3. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 3: Anclajes por socavado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.8.4.Anclajes de expansión por deformación controlada

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-4. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 4: Anclajes de expansión por deformación controlada. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.8.5.Anclajes químicos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-5. Anclajes metálicos para hormigón. Parte 5: Anclajes químicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

1.8.6.Anclajes para fijación múltiple en aplicaciones no estructurales

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 001-6 Anclajes metálicos para hormigón. Parte 6: Anclajes para fijación múltiple en aplicaciones no estructurales (para cargas ligeras). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.9.Kits de postensado para el pretensado de estructuras

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 013. Kits de postensado para el pretensado de estructuras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

1.10.Conectores y placas dentadas, placas clavadas y resistentes a esfuerzos cortantes

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 015. Conectores y placas dentadas, placas clavadas y resistentes a esfuerzos cortantes (Three-dimensional nailing plates). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

1.11.Ejecución de estructuras de acero y aluminio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 1: Requisitos para la evaluación de la conformidad de los componentes estructurales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

2.FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

2.1.Piezas para fábrica de albañilería

2.1.1.Piezas de arcilla cocida*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.1.2.Piezas silicocalcáreas*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.1.3.Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE EN 771 3:2011+A1:2016 y UNE 127 771-3:2008 (complemento nacional de la norma europea). Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (áridos densos y ligeros). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.1.4.Bloques de hormigón celular curado en autoclave*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE EN 771 4:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.1.5.Piezas de piedra artificial*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE EN 771 5:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.1.6.Piezas de piedra natural*

Marcado CE obligatorio desde el 4 de agosto de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

2.2. Componentes auxiliares para fábricas de albañilería

2.2.1.Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos*

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores y ménsulas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

2.2.2.Dinteles

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 845-2:2014+A1:2018. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Dinteles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

2.2.3.Armaduras de junta tendel de malla de acero*

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta tendel de malla de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

2.2.4.Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-1. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-2. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 2: Anclajes de plástico para hormigón de densidad normal. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-3. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 3: Anclajes de plástico para fábrica de albañilería maciza. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-4. Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 4: Anclajes de plástico para fábrica de albañilería perforada o hueca. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 020-5 Anclajes de plástico para fijación múltiple en elementos de hormigón y obra de fábrica para aplicaciones no estructurales. Parte 5: Anclajes de plástico para hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 29 Anclajes metálicos por inyección para fábricas de albañilería. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

3.AISLANTES TÉRMICOS

3.1.Productos manufacturados de lana mineral (MW)

3.1.1.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.1.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14303:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.2.Productos aislantes térmicos formados in situ a partir de lana mineral (MW)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14064-1:2010. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos formados in situ a partir de lana mineral (MW). Parte 1: Especificación para los productos a granel antes de su instalación (ratificada por AENOR en junio de 2010). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.3.Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS)

3.3.1. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.3.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14309:2011+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.4.Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS)

3.4.1.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13164:2013+A2:2017. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.4.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14307:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.5.Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR)

3.5.1.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 14 de octubre de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.5.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14308:2017. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR) y espuma de poliisocianurato (PIR). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.6.Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR). In situ

3.6.1.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14315-1:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) proyectado in situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de proyección de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14318-1:2013. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) para colada in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de colada de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.6.2.Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14319-1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) para colada in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de colada de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14320-1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos en edificación e instalaciones industriales. Productos de espuma rígida de poliuretano (PUR) y poliisocianurato (PIR) proyectado in-situ. Parte 1: Especificaciones para los sistemas de proyección de espuma rígida antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.7.Productos manufacturados de espuma fenólica (PF)

3.7.1. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 14 de octubre de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.7.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14314:2015. Productos aislantes térmicos para equipamiento de edificios e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificaciones (ratificada por AENOR en abril de 2016). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.8.Productos manufacturados de vidrio celular (CG)

3.8.1.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.8.2.Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14305:2010+A1:2013. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.9.Productos manufacturados de lana de madera (WW)*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.10.Productos manufacturados de perlita expandida (EPB)*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.11.Productos manufacturados de corcho expandido (ICB)*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.12.Productos manufacturados de fibra de madera (WF)*

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.13.Productos manufacturados de perlita expandida (EP) y vermiculita exfoliada (EV)

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15501:2017. Productos aislantes térmicos para equipamiento de edificios e instalaciones industriales. Productos manufacturados de perlita expandida (EP) y vermiculita exfoliada (EV). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.14.Productos de perlita expandida (EP). In situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15599-1:2010. Productos aislantes térmicos para equipamientos de edificios e instalaciones industriales. Aislamiento térmico in-situ formado a base de productos de perlita expandida (EP). Parte 1: Especificación de los productos aglomerados y a granel antes de la instalación (ratificada por AENOR en junio de 2011). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

3.15.Productos de vermiculita exfoliada (EV). In situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15600-1:2010. Productos aislantes térmicos para equipamientos de edificios e instalaciones industriales. Aislamiento térmico in-situ formado a base de productos de vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación de los productos aglomerados y a granel antes de la instalación (ratificada por AENOR en junio de 2011). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

3.16.Productos de áridos ligeros de arcilla expandida aplicados in situ

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2006 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 14063-1:2006/AC:2008. Productos y materiales aislantes térmicos. Productos de áridos ligeros de arcilla expandida aplicados in situ. Parte 1: Especificación de los productos para rellenos aislantes antes de la instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.17.Productos aislamientos térmicos in-situ a partir de perlita expandida (PE)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14316-1:2005. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos in-situ a partir de perlita expandida (PE). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel antes de su instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

3.18.Productos aislamientos térmicos in-situ a partir de vermiculita exfoliada (EV)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14317-1:2005.Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos aislantes térmicos in-situ a partir de vermiculita exfoliada (EV). Parte 1: Especificación para los productos aglomerados y a granel antes de su instalación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

3.19.Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14304:2017. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma elastomérica flexible (FEF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.20.Productos manufacturados de silicato cálcico (CS)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14306:2017. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de silicato cálcico (CS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.21.Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14313:2017. Productos aislantes térmicos para equipos de edificación e instalaciones industriales. Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF). Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 16069:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma de polietileno (PEF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.22.Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Guía DITE Nº 004. Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

3.23.Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 014. Anclajes de plástico para fijación de sistemas y Kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

3.24.Kits para elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 017. Kits de elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior en muros (vetures). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

3.25.Kits de aislamiento de cubiertas invertidas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 31-1. Kits aislamiento de cubiertas invertidas. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 31-2. Kits aislamiento de cubiertas invertidas. Parte 2: Aislamiento con acabado de protección. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

4.IMPERMEABILIZACIÓN

4.1.Láminas flexibles para impermeabilización

4.1.1.Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2014. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

4.1.2.Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-1:2014. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.3.Capas base para muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-1:2014. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Láminas auxiliares para muros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.4.Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

4.1.5.Láminas anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13967:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad plásticas y de caucho, incluidas las láminas plásticas y de caucho que se utilizan para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

4.1.6.Láminas anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13969:2005/A1:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas anticapilaridad bituminosas incluyendo láminas bituminosas para la estanquidad de estructuras enterradas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

4.1.7.Láminas bituminosas para el control del vapor de agua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4

4.1.8.Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 13984:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para el control del vapor. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.9.Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14909:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad plásticas y de caucho. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.10.Barreras anticapilaridad bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14967:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Barreras anticapilaridad bituminosas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.11.Betunes y ligantes bituminosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14023:2010. Betunes y ligantes bituminosos. Estructura de especificaciones de los betunes modificados con polímeros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

4.1.12.Recubrimientos gruesos de betún modificado con polímeros para impermeabilización

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 15814:2011+A2:2017. Recubrimientos gruesos de betún modificado con polímeros para impermeabilización. Definiciones y requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.1.13.Membranas líquidas de impermeabilización para su uso bajo baldosas cerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14891:2017. Membranas líquidas de impermeabilización para su uso bajo baldosas cerámicas colocadas con adhesivos. Requisitos, métodos de ensayo, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, clasificación y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

4.2.Sistemas de impermeabilización de cubiertas

4.2.1.Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Guía DITE Nº 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

4.2.2.Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Guía DITE Nº 006. Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

4.3.Geotextiles y productos relacionados

4.3.1.Uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención

Marcado CE obligatorio desde 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 13251:2017. Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

4.3.2.Uso en sistemas de drenaje

Marcado CE obligatorio desde el 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 13252:2017 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

4.3.3.Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15381:2008. Geotextiles y productos relacionados. Características requeridas para su uso en pavimentos y cubiertas asfálticas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

4.4.Placas

4.4.1. Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 544:2011. Placas bituminosas con armadura mineral y/o sintética. Especificación del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

1.4.2.Placas onduladas bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 534:2007+A1:2010. Placas onduladas bituminosas. Especificaciones de productos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5. CUBIERTAS

5.1.Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto las de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto las de cristal). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5.2.Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13693:2005+A1:2010. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

5.3.Accesorios prefabricados para cubiertas

5.3.1.Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 516:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Instalaciones para acceso a tejados. Pasarelas, pasos y escaleras. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

5.3.2.Ganchos de seguridad

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 517:2006. Accesorios prefabricados para cubiertas. Ganchos de seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

5.3.3.Lucernarios individuales en materiales plásticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1873:2015+A1:2016. Accesorios prefabricados para cubiertas. Lucernarios individuales en materiales plásticos. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5.3.4.Escaleras de cubierta permanentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12951:2006. Accesorios para cubiertas prefabricados. Escaleras de cubierta permanentes. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

5.4.Lucernarios continuos de plástico con o sin zócalo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14963:2007. Cubiertas para tejados. Lucernarios continuos de plástico con o sin zócalo. Clasificación requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5.5.Placas rígidas inferiores para tejados y cubiertas de colocación discontinua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14964:2007. Placas rígidas inferiores para tejados y cubiertas de colocación discontinua. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5.6.Placas de plástico perfiladas translúcidas de una sola capa para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 1013:2013+A1:2015. Placas de plástico perfiladas translúcidas de una sola capa para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

5.7.Placas traslúcidas planas de varias capas de policarbonato (PC) para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 16153:2013+A1:2015. Placas traslúcidas planas de varias capas de policarbonato (PC) para cubiertas interiores y exteriores, paredes y techos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

6.TABIQUERÍA INTERIOR

6.1.Kits de tabiquería interior

Guía DITE Nº 003. Kits de tabiquería interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO

7.1.Carpintería

7.1.1.Ventanas y puertas exteriores peatonales*

Marcado CE obligatorio desde febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006+A1:2017. Ventanas y puertas. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas exteriores. (La frase relativa a la «capacidad de desbloqueo» que figura en la sección 1 «Campo de aplicación» queda excluida del ámbito de aplicación de la referencia publicada.). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.1.2.Puertas y portones industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2019. Norma de aplicación: UNE-EN 13241:2004+A2:2017. Puertas y portones industriales, comerciales, de garaje. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2019. Norma de aplicación: UNE-EN 16034:2015. Puertas peatonales, industriales, comerciales, de garaje y ventanas practicables. Norma de producto, características de prestación. Características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

NOTA: La norma UNE-EN 16034:2015 solo se aplicará junto con la norma UNE-EN 13241:2004+A2:2017 o la UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017.

7.1.3.Fachadas ligeras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13830:2016+A1:2021 Fachadas ligeras. Norma de producto. (la norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la norma anulada EN 13830:2003). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

7.2.Defensas

7.2.1.Persianas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13659:2016. Persianas y persianas venecianas exteriores. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. (la norma citada en el DOUE y

con la que se realiza el marcado CE es la norma anulada EN 13659:2004+A1:2008). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

7.2.2.Toldos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13561:2015. Persianas exteriores y toldos. Requisitos de prestaciones incluida la seguridad. (la norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la norma anulada EN 13561:2004+A1:2008). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

7.2.3.Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Especificaciones

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14388:2016. Dispositivos de reducción del ruido de tráfico. Reductores de ruido de tráfico en carreteras. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

7.3.Herrajes

7.3.1.Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 179:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para recorridos de evacuación. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.2.Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1125:2009. Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.3.Dispositivos de cierre controlado de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 1154:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.4.Dispositivos de retención electromagnética para puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 1155:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.5.Dispositivos de coordinación de puertas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003 y desde el 1 de junio de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.6.Bisagras de un solo eje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003, norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002 y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 1935:2002/AC:2004. Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.3.7.Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12209:2017. Herrajes para edificación. Cerraduras y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. (la norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la anulada EN 12209:2003). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14846:2010. Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras y cerraderos electromecánicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

7.4.Vidrio

7.4.1.Vidrio de silicato sodocálcico*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 572-9:2006. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.2.Vidrio de capa*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1096-4:2019. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.3.Unidades de vidrio aislante*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 1279-5:2019. Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.4.Vidrio borosilicatado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.5.Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1863-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.6.Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.7.Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12337-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.8.Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15683-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U. Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.9.Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13024-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.10.Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14178-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.11.Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak»*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15682-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak». Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.12.Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14179-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.13.Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14321-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.14.Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14449:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.15.Vidrio para la edificación. Vitrocerámicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 2-2: Vitrocerámicas. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.16.Espejos de vidrio recubierto de plata para uso interno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1036-2:2009. Vidrio para la edificación. Espejos de vidrio recubierto de plata para uso interno. Parte 2: Evaluación de la conformidad; norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.17.Bloques de vidrio y paveses de vidrio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 1051-2:2008. Vidrio para la edificación. Bloques de vidrio y paveses de vidrio. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

7.4.18.Sistemas de acristalamiento estructural sellante

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-1. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 1: Con soporte y sin soporte. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-2. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 2: Aluminio lacado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 002-3. Sistemas de acristalamiento estructural sellante. Parte 3: Rotura de puente térmico. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+.

8.REVESTIMIENTOS

8.1.Piedra natural

8.1.1.Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2013. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.1.2.Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1342:2013. Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.1.3.Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1343:2013. Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.1.4.Piedra natural. Placas para revestimientos murales*

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación UNE-EN 1469:2015. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.1.5.Productos de piedra natural. Plaquetas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12057:2015. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.1.6.Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12058:2015. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.1.7.Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos

Marcado CE obligatorio a partir del 13 de febrero de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 12326-1:2015. Productos de pizarra y piedra natural para tejados y revestimientos discontinuos. Parte 1: Especificación de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.2.Piedra aglomerada

8.2.1 Piedra aglomerada. Suelo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15285:2009. Piedra aglomerada. Baldosas modulares para suelo (uso interno y externo). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.2.2 Piedra aglomerada. Pared

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15286:2013. Piedra aglomerada. Losas y baldosas para acabados de pared (interiores y exteriores). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.3.Hormigón

8.3.1.Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2012, normas de aplicación: UNE-EN 490:2012+A1:2018 y UNE 127100:1999 (complemento nacional de la norma europea). Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.3.2.Adoquines de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1338:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1338:2004/AC:2006 y UNE 127 338:2007 Adoquines de hormigón. (complemento nacional de la norma europea). (En breve será sustituida por UNE 127338:2022). Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.3.3.Baldosas de hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006 y UNE 127 339:2012. Baldosas de hormigón. (En breve será sustituida por UNE 127339:2022). Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.3.4.Bordillos prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1340:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1340:2004/ERRATUM:2007 y UNE 127 340:2006 (complemento nacional de la norma europea). Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.3.5.Baldosas de terrazo para uso interior*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 y UNE127748-1:2012. Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.3.6.Baldosas de terrazo para uso exterior*

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-2:2005 y UNE 127748-2:2012 (complemento nacional de la norma europea). Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.3.7.Prelosas para sistemas de forjado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13747:2006+A2:2011. Productos prefabricados de hormigón. Prelosas para sistemas de forjado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

8.3.8.Mortero para recrecidos y acabados de suelos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13813:2014. Mortero para recrecidos y acabados de suelos. Propiedades y requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.3.9.Anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13877-3:2005. Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

8.4.Arcilla cocida

8.4.1.Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 1304:2020. Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocido. Definiciones y especificaciones de producto; y UNE 136020:2004. Tejas cerámicas. Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.4.2.Adoquines de arcilla cocida

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 1344:2015. Adoquines de arcilla cocida. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.4.3.Adhesivos para baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 o 4.

8.4.4.Baldosas cerámicas*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2013. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.5.Madera

8.5.1.Suelos de madera y parqué*

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 14342: 2013. Suelos de madera y parqué. Características, evaluación de conformidad y marcado. (El apartado 4.4 de la norma queda excluido del ámbito de aplicación de la referencia publicada). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.5.2.Frisos y entablados de madera

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación: UNE-EN 14915:2013+A2:2021. Frisos y entablados de madera maciza. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.6.Metal

8.6.1.Enlistonado y cantoneras metálicas. Enlucido interior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-1:2006. Mallas y junquillos metálicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Enlucido interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.6.2.Enlistonado y esquineras metálicas. Enlucido exterior

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13658-2:2006. Mallas y junquillos metálicos. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Enlucido exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.6.3.Chapas metálicas autoportantes para recubrimiento y revestimiento de cubiertas y fachadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14782:2006+ERRATUM:2010. Chapas metálicas autoportantes para recubrimiento y revestimiento de cubiertas y fachadas. Especificaciones y requisitos de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.6.4.Chapas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas y revestimientos interiores y exteriores.

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 14783:2015. Chapas y flejes de metal totalmente soportados para cubiertas y revestimientos interiores y exteriores. Especificación de producto y requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.6.5.Paneles sandwich aislantes autoportantes de doble cara metálica

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación: UNE-EN 14509:2014. Paneles sandwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.7.Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 438-7:2005. Laminados decorativos de alta presión (HPL). Láminas basadas en resinas termoestables (normalmente denominadas laminados). Parte 7: Laminados compactos y paneles de compuesto HPL para acabados de paredes y techos externos e internos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.8.Recubrimientos de suelo resilientes, textiles y laminados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14041:2018. Revestimientos de suelo resilientes, textiles y laminados. Características esenciales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.9.Techos suspendidos

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 13964:2016. Techos suspendidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.10.Placas de escayola para techos suspendidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2008, normas de aplicación: UNE-EN 14246:2007 y desde el 1 de enero de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 14246:2007/AC:2007. Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

8.11.Superficies para áreas deportivas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14904:2007. Superficies para áreas deportivas. Especificaciones para suelos multi-deportivos de interior. La nota 1 del anexo ZA.1 de la norma queda excluida del ámbito de aplicación de la referencia publicada. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

8.12.Betunes y ligantes bituminosos

8.12.1.Especificaciones de betunes para pavimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12591:2009. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de betunes para pavimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

8.12.2.Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Normas de aplicación: UNE-EN 13808:2013 y UNE-EN 13808:2013/1M:2014. Betunes y ligantes bituminosos. Especificaciones de las emulsiones bituminosas catiónicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

8.12.3.Especificaciones de betunes duros para pavimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Normas de aplicación: UNE-EN 13924-1:2016. Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales para pavimentación. Parte 1: Betunes duros para pavimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

8.12.4.Marco para la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15322:2014. Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los ligantes bituminosos fluidificados y fluxados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

8.13.Revestimientos decorativos para paredes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15102:2019. Revestimientos decorativos para paredes. Revestimientos en forma de rollos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.14.Revocos exteriores y enlucidos interiores basados en ligantes orgánicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15824:2017. Especificaciones para revocos exteriores y enlucidos interiores basados en ligantes orgánicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

8.15.Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-1. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 1: Revestimientos aplicados en forma líquida con o sin superficies de protección para uso transitable. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-2. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 2: Kits basados en láminas flexibles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 022-3. Kits de revestimientos impermeables para suelos y/o paredes de piezas húmedas. Parte 3: Kits basados en paneles estancos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

9.PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

9.1.Productos de sellado aplicados en caliente

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-1:2005. Productos para sellado de juntas. Parte 1: Especificaciones para productos de sellado aplicados en caliente. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

9.2.Productos de sellado aplicados en frío

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-2:2005. Productos para sellando de juntas. Parte 2: Especificaciones para productos de sellado aplicados en frío. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

9.3.Juntas preformadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14188-3:2007. Productos para sellado de juntas. Parte 3: Especificaciones para juntas preformadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

9.4.Sellantes para elementos de fachada

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-1:2017. Sellantes para uso no estructural en juntas de edificios y zonas peatonales. Parte 1: Sellantes para elementos de fachada. (La norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la anulada UNE-EN 15651-1:2012). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

9.5.Sellantes para acristalamiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-2:2017. Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 2: Sellantes para acristalamiento. (La norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la anulada UNE-EN 15651-2:2012). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

9.6.Sellantes para juntas sanitarias

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-3:2017. Sellantes para uso no estructural en juntas de edificios y zonas peatonales. Parte 3: Sellantes para juntas sanitarias. (La norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la anulada UNE-EN 15651-3:2012). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

9.7.Sellantes para zonas peatonales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 15651-4:2017. Sellantes para uso no estructural en juntas en edificios y zonas peatonales. Parte 4: Sellantes para zonas peatonales. (La norma citada en el DOUE y con la que se realiza el marcado CE es la anulada UNE-EN 15651-4:2012). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

10.INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

10.1.Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 16510-1:2019. Equipos de calefacción residencial alimentados con combustibles sólido. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.2.Estufas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 16510-1:2019. Equipos de calefacción residencial alimentados con combustibles sólido. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.3.Estufas para combustibles líquidos, con quemadores de vaporización y conductos de evacuación de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 1:1999/A1:2008. Estufas para combustibles líquidos, con quemadores de vaporización y conductos de evacuación de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.4.Estufas de sauna con combustión múltiple alimentadas por troncos de madera natural

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15821:2011. Estufas de sauna con combustión múltiple alimentadas por troncos de madera natural. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.5.Calderas domésticas independientes que utilizan combustible sólido

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 16510-1:2019. Equipos de calefacción residencial alimentados con combustibles sólido. Parte 1: Requisitos generales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.6.Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 ºC

Marcado CE obligatorio desde el 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 14037-1:2017. Superficies suspendidas alimentadas con agua para calefacción y refrigeración a una temperatura inferior a 120 °C. Parte 1: Paneles radiantes prefabricados para calefacción montados en el techo. Requisitos y especificaciones técnicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

10.7.Radiadores y convectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 442-1:2015. Radiadores y convectores. Parte 1: Especificaciones y requisitos técnicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.8.Tubos radiantes suspendidos con monoquemador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Normas de aplicación: UNE-EN 17175:2021. Bandas radiantes y sistemas de tubos radiantes continuos con multiquemador suspendidos que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Seguridad y eficiencia energética; y UNE-EN 416:2021. Tubos y sistemas de tubos radiantes suspendidos que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Seguridad y eficiencia energética. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.9.Tubos radiantes suspendidos con multiquemador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010, Norma de aplicación: UNE-EN 416:2021. Tubos y sistemas de tubos radiantes suspendidos que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Seguridad y eficiencia energética. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 416:2021. Tubos y sistemas de tubos radiantes suspendidos que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Seguridad y eficiencia energética. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 777-3:2009. Tubos radiantes suspendidos con multiquemador que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Parte 3: Sistema F, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 416:2021. Tubos y sistemas de tubos radiantes suspendidos que utilizan combustibles gaseosos para uso no doméstico. Seguridad y eficiencia energética. Sistema H, seguridad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.10.Generadores de aire caliente por convección forzados para la calefacción de locales de uso doméstico, sin ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 17082:2021. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de usos doméstico y no doméstico de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.11.Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso doméstico, que incorporan quemadores con ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 17082:2021. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de usos doméstico y no doméstico de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.12.Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso no doméstico, sin ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 17082:2021. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de usos doméstico y no doméstico de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.13.Generadores de aire caliente por convección forzada para la calefacción de locales de uso no doméstico, que incorporan un ventilador

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 17082:2021. Generadores de aire caliente por convección forzada, que funcionan con combustibles gaseosos, para la calefacción de locales de usos doméstico y no doméstico de consumo calorífico inferior o igual a 300 kW. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

10.14.Aparatos de calefacción doméstica alimentados con pellets de madera

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 14785:2007. Aparatos de calefacción doméstica alimentados con pellets de madera. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

10.15.Aparatos con liberación lenta de calor alimentados con combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15250:2008. Aparatos con liberación lenta de calor alimentados con combustibles sólidos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

11.INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

11.1.Tanques termoplásticos fijos para almacenamiento en superficie de gasóleos domésticos de calefacción, queroseno y combustibles diesel

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13341:2005+A1:2011. Tanques termoplásticos fijos para almacenamiento en superficie de gasóleos domésticos de calefacción, queroseno y combustibles diesel. Tanques de polietileno moldeados por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización iónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

12.INSTALACIÓN DE GAS

12.1.Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2017. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002/A1:2006 desde el 1 de julio de 2012. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

12.2.Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

12.3.Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para conducciones de gas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 969:2009. Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para conducciones de gas. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

12.4.Tubería flexible metálica corrugada de seguridad para la conexión de aparatos domésticos que utilizan combustibles gaseosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14800:2009. Tubería flexible metálica corrugada de seguridad para la conexión de aparatos domésticos que utilizan combustibles gaseosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

12.5.Válvula de seguridad para tubos flexibles metálicos destinados a la unión de aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 15069:2009. Válvula de seguridad para tubos flexibles metálicos destinados a la unión de aparatos de uso doméstico que utilizan combustibles gaseosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

12.6.Llaves de obturador esférico y de macho cónico, accionadas manualmente, para instalaciones de gas en edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 331:2016. Llaves de obturador esférico y de macho cónico, accionadas manualmente, para instalaciones de gas en edificios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

13.INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

13.1.Columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4:2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

13.2.Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

13.3.Columnas y báculos de alumbrado de aluminio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-6:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 6: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de aluminio. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

13.4.Columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 40-7:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 7: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibra. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

13.5. Cables de energía, control y comunicación para aplicaciones generales sujetos a requisitos de reacción al fuego

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 50575:2015 y desde el 1 de julio de 2017, norma de aplicación: UNE-EN 50575:2015/A1:2016. Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcción sujetos a requisitos de reacción al fuego. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+/3/4.

14.INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

14.1.Tubos

14.1.1.Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-1:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 1: Requisitos para tuberías, accesorios y juntas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-4:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 4: Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-5:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 5: Requisitos para uniones y tuberías perforadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-6:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 6: Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 295-7:2013. Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte 7: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.1.2.Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.1.3.Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000 y UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito

acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.1.4.Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000 y UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.1.5.Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2009, normas de aplicación: UNE-EN 877:2000 y UNE-EN 877:2000/A1:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008. Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.1.6.Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 598:2008+A1:2009. Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.2.Pozos de registro

14.2.1.Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Normas de aplicación: UNE-EN 1917:2008 y UNE-EN 127917:2021 (complemento nacional de la norma europea). Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.2.2.Pates para pozos de registro enterrados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.2.3.Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.3.Plantas elevadoras de aguas residuales

14.3.1.Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.3.2.Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2015 Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. UNE-EN 12050-2:2015 Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.3.3.Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2015. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que

contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.4.Válvulas

14.4.1.Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2015. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.4.2.Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.5.Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003 y desde el 1 de enero de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.6.Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales

14.6.1.Fosas sépticas prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2017. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.6.2.Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino

Marcado CE obligatorio desde el 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2017. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 3: Plantas de depuración de aguas residuales domésticas prefabricadas y/o montadas en su destino. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.6.3.Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-4:2017. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 4: Fosas sépticas montadas en su destino a partir de conjuntos prefabricados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

14.6.4.Unidades de depuración prefabricadas para efluentes de fosas sépticas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-6:2017. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 6: Unidades de depuración prefabricadas para efluentes de fosas sépticas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

14.6.5.Unidades prefabricadas de tratamiento terciario

Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-6:2017. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 7: Unidades prefabricadas de tratamiento terciario. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

14.7.Dispositivos antiinundación para edificios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.8.Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje

14.8.1.Caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996, desde el 1 de enero de 2004, normas de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999 y UNE-EN 681-1:1996/A2:2002 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A3:2006. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.8.2.Elastómeros termoplásticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004, normas de aplicación: UNE-EN 681-2:2001 y UNE-EN 681-2:2001/A1:2002 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A2:2006. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.8.3.Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 681-3:2001 y UNE-EN 681-3:2001/A1:2002 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A2:2006. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.8.4.Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 681-4:2001 y UNE-EN 681-4:2001/A1:2002 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/A2:2006. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

14.9.Separadores de grasas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005 y desde el 1 de enero de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005/AC:2006. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

14.10.Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión

Marcado CE obligado desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14680:2016. Adhesivos para sistemas de canalización en materiales termoplásticos sin presión. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

15.1.Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 997:2019. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.2.Urinarios murales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13407:2016+A1:2019. Urinarios murales. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.3.Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 10224:2003 y UNE-EN 10224:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.4.Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.5.Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 10312:2003 y UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.6.Bañeras de hidromasaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2016+A1:2019. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.7.Fregaderos de cocina

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2016+A1:2019. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.8.Bidets

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14528:2016+A1:2019. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.9.Cubetas de lavado comunes para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2016+A1:2019. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.10.Mamparas de ducha

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2016+A1:2019. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.11.Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Normas de aplicación: UNE-EN 1057:2007+A1:2010. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

15.12.Lavabos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14688:2016+A1:2019. Aparatos sanitarios. Lavabos. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.13.Cisternas para inodoros y urinarios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14055:2019. Cisternas para inodoros y urinarios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.14.Bañeras de uso doméstico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14516:2017+A1:2019. Bañeras de uso doméstico. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.15.Platos de ducha para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14527:2016+A1:2019. Platos de ducha para usos domésticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

15.16.Adhesivos para sistemas de canalización de materiales termoplásticos para fluidos líquidos a presión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14814:2016. Adhesivos para sistemas de canalización de materiales termoplásticos para fluidos líquidos a presión. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

16.INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

16.1.Sistemas para el control de humos y de calor

16.1.1.Cortinas de humo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Normas de aplicación: UNE-EN 12101-1:2007 y UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.2.Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2021. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.3.Aireadores extractores mecánicos de control de humo y calor

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2016. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores mecánicos de control de humo y calor (ventiladores). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.4.Sistemas de presión diferencial. Equipos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas para control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.5.Sistemas para el control de humo y de calor

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-7:2013. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 7: Secciones de conductos de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-8:2014. Sistemas para el control de humo y de calor. Parte 8: Compuertas de control de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.6.Suministro de energía

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2007. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.1.7.Alarmas de humo autónomas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006/AC:2009. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

16.2.Chimeneas

16.2.1.Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1:2006+A1:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006+A1:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13063-3:2008. Chimeneas. Chimeneas con conductos interiores de arcilla o cerámicos. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas con sistema de tiro de aire. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

16.2.2.Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.3.Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.4.Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 13084-7:2013. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.5.Conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 1457-1:2013. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.6.Chimeneas metálicas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2010. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

16.2.7.Conductos interiores y conductos de unión metálicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2010. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.8.Conductos interiores de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2013. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.9.Bloques para conductos de humo de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2011+A1:2011. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.10.Elementos de pared exterior de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2012. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.11.Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

16.2.12.Chimeneas modulares con conductos interiores de plástico

Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2013+A1:2016. Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos interiores de plástico. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

16.2.13.Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2008. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.14.Terminales verticales para calderas tipo C6

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 14989-1:2008. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas metálicas y conductos de suministro de aire independientes del material para calderas estancas. Parte 1: Terminales verticales para calderas tipo C6. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

16.2.15.Conductos de humos y de suministro de aire para calderas estancas individuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14989-2:2011. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para chimeneas metálicas y conductos de suministro de aire independientes del material para calderas estancas. Parte 2: Conductos de humos y de suministro de aire para calderas estancas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

17.INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

17.1.Productos de protección contra el fuego

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-1. Productos de protección contra el fuego. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-2. Productos de protección contra el fuego. Parte 2: Pinturas reactivas para la protección contra el fuego de elementos de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-3. Productos de protección contra el fuego. Parte 3: Productos y kits de sistemas de revoco para aplicaciones de protección contra el fuego. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Parte 4: Productos y kits para protección contra el fuego a base de paneles rígidos y semirrígidos, y mantas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

17.2.Hidrantes

17.2.1.Hidrantes bajo tierra

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE- EN 14339:2006. Hidrantes contra incendio bajo tierra. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.2.2.Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.Sistemas de detección y alarma de incendios

17.3.1.Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2016. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 3: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos acústicos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.2.Dispositivos de alarma de fuego. Dispositivos de alarma visual

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 54-23:2011. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 23: Dispositivos de alarma de incendios. Dispositivos de alarma visual. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.3.Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2005, normas de aplicación: EN 54-4:1997, adoptada como UNE 23007-4:1998 y EN 54-4/AC:1999, adoptada como UNE 23007-4:1998/ERRATUM:1999 y desde el 1 de agosto de 2009, normas de aplicación: EN 54-4/A1:2003, adoptada como UNE 23007-4:1998/1M:2003 y EN 54-4:1997/A2:2007, adoptada como UNE 23007-4:1998/2M:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 4: Equipos de suministro de alimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.4.Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Normas de aplicación: UNE-EN 54-5:2001 y UNE-EN 54-5/A1:2002. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 5: Detectores de calor. Detectores puntuales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.5.Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005, normas de aplicación: UNE-EN 54-7:2001, UNE-EN 54-7/A1:2002 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A2:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 7: Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.6.Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Normas de aplicación: UNE-EN 54-10:2002 y UNE-EN 54-10:2002/A1:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 10: Detectores de llama. Detectores puntuales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.7.Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008, normas de aplicación: UNE-EN 54-11:2001 y UNE-EN 54-11:2001/A1: 2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 11: Pulsadores manuales de alarma. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.8.Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2019. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2019. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 12: Detectores de humo. Detectores de línea que utilizan un haz óptico de luz. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.9.Aisladores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2008, norma de aplicación: UNE-EN 54-17:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 17: Aisladores de cortocircuito. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.10.Dispositivos de entrada/salida

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 18: Dispositivos de entrada/salida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.11.Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-20:2007 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 54-20:2007/AC:2009. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 20: Detectores de aspiración de humos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.12.Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21:2007. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 21: Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.13.Equipos de control e indicación

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2009. Normas de aplicación: EN 54-2:1997, adoptada como UNE 23007-2:1998, UNE-EN 54-2:1997/A1:2006, adoptada como UNE 23007-2:1998/1M:2008 y EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada como UNE 23007-2:1998/ERRATUM:2004. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 2: Equipos de control e indicación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.14.Control de alarma por voz y equipos indicadores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-16:2010. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 16: Control de alarma por voz y equipos indicadores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.15.Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-24:2010. Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 24: Componentes de los sistemas de alarma por voz. Altavoces. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.3.16.Componentes que utilizan enlaces radioeléctricos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 54-25:2009 y desde el 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 54-25:2009/AC:2012 . Sistemas de detección y alarma de incendios. Parte 25: Componentes que utilizan enlaces radioeléctricos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.4.Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras

17.4.1.Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2013. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.4.2.Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2013. Instalaciones fijas de lucha contra incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 2: Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

17.5.1.Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.2.Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.3.Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y de paro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.4.Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.5.Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.6.Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.7.Difusores para sistemas de CO_2

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001 y desde el 1 de noviembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO_2. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.8.Conectores

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 8: Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.9.Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.10.Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.11.Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.12.Dispositivos neumáticos de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.5.13.Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 12094-13/AC:2002. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.6.Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada

17.6.1.Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002, desde el 1 de marzo de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005 y desde el 1 de noviembre de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A3:2007. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 1: Rociadores automáticos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.6.2.Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000, UNE-EN 12259-2/A1:2001 y UNE-EN 12259-2:2000/A2:2007, desde el 1 de junio de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 12259-2/AC:2002. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 2: Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.6.3.Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001, UNE-EN 12259-3:2001/A1:2001 y UNE-EN 12259-3:2001/A2:2007. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 3: Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.6.4.Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Normas de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000 y UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 4: Alarmas hidromecánicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.6.5.Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Protección contra incendios. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Parte 5: Detectores de flujo de agua. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

17.7.Productos cortafuego y de sellado contra el fuego

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-1. Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 1: General. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-2 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 2: Sellado de penetraciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-3 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 3: Sellado de juntas y aberturas lineales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 026-5 Productos cortafuego y de sellado contra el fuego. Parte 5: Barreras en cavidades. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

17.8.Compuertas cortafuegos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 15650:2010: Ventilación de edificios. Compuertas cortafuegos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.KITS DE CONSTRUCCIÓN

18.1.Edificios prefabricados

18.1.1.De estructura de madera

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 007. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.1.2.De estructura de troncos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 012. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.1.3.De estructura de hormigón

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 024. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.1.4.De estructura metálica

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 025. Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura metálica. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.1.5.Almacenes frigoríficos

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 021-1. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Parte 1: Kits de cámaras frigoríficas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 021-2. Kits de construcción de almacenes frigoríficos. Parte 2: Kits de edificios frigoríficos y de la envolvente de edificios frigoríficos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

18.1.6.Unidades prefabricadas de construcción de edificios

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 023. Unidades prefabricadas de construcción de edificios. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

19.OTROS (Clasificación por material)

19.1.HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

19.1.1.Cementos comunes*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 197-1:2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.2.Cementos de albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 413-1:2011. Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.3.Cemento de aluminato cálcico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14647:2006. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.4.Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 14216:2015. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.5.Cementos supersulfatados

Marcado CE obligatorio desde el 13 de noviembre de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 15743:2010+A1:2015. Cemento supersulfatado. Composición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.6.Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 450-1:2013. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.7.Cales para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 459-1: 2011. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.8.Aditivos para hormigones*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.9.Aditivos para morteros para albañilería

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 934-3:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.10.Aditivos para pastas para tendones de pretensado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de de marzo de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 934-4:2010. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, especificaciones, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.11.Aditivos para hormigón proyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 934-5:2009. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 5: Aditivos para hormigón proyectado. Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.12.Morteros para revoco y enlucido*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-1:2018. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

19.1.13.Morteros para albañilería*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-2:2018. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

19.1.14.Áridos para hormigón*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

19.1.15.Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-1:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13055-1/AC:2004. Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

19.1.16.Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13055-2:2005. Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13043:2003 y desde el 1 de junio de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 13043:2003/AC:2004. Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

19.1.17.Áridos para morteros*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13139/AC:2004. Áridos para morteros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

19.1.18.Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13242:2003+A1:2008. Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerados hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4. El sistema de evaluación aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación 4.

19.1.19.Humo de sílice para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 13263-1:2006+A1:2009. Humo de sílice para hormigón. Definiciones, requisitos y control de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.20.Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13454-1:2006. Aglomerantes, aglomerantes compuestos y mezclas hechas en fábrica para suelos autonivelantes a base de sulfato de calcio. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.1.21.Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia cáustica y cloruro de magnesio

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14016-1:2006. Aglomerantes para soleras continuas de magnesia. Magnesia cáustica y cloruro de magnesio. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.1.22.Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12878:2014. Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.1.23.Fibras de acero para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-1:2008. Fibras para hormigón. Parte 1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3.

19.1.24.Fibras poliméricas para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14889-2:2008. Fibras para hormigón. Parte 2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3.

19.1.25.Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 15167-1:2008. Escorias granuladas molidas de horno alto para su uso en hormigones, morteros y pastas. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.

19.1.26.Conglomerante hidráulico para aplicaciones no estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación UNE-EN 15368:2010+A1:2011. Conglomerante hidráulico para aplicaciones no estructurales. Definición, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.2.YESO Y DERIVADOS

19.2.1.Placas de yeso laminado*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.2.Paneles de yeso*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2012. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.3.Paneles transformados con placas de yeso laminado con alma celular de cartón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13915:2018. Paneles transformados con placas de yeso laminado con alma celular de cartón. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.4.Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Normas de aplicación: UNE-EN 12860:2001 y UNE-EN 12860:2001/ERRATUM:2002 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 12860:2001/AC:2002. Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.5.Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción*

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2009. Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.6.Paneles compuestos de cartón yeso aislantes térmico/acústicos

Marcado CE obligatorio a partir del 13 de febrero de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13950:2014. Transformados de placa de yeso laminado con aislamiento térmico/acústico. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.2.7.Material para juntas para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 13963:2014 y UNE-EN 13963:2006 ERRATUM:2009. Material para juntas para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.8.Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios

Marcado CE obligatorio desde 13 de febrero de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 14190:2014. Transformados de placa de yeso laminado procedentes de procesos secundarios. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.2.9.Molduras de yeso prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14209:2017. Molduras de yeso prefabricadas. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.10.Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14496:2017. Adhesivos a base de yeso para aislamiento térmico/acústico de paneles de composite y placas de yeso. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.11.Materiales en yeso fibroso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13815:2012. Productos en staff (yeso fibroso). Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.2.12.Guardavivos y perfiles metálicos para placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14353:2009+A1:2017. Guardavivos y perfiles metálicos para placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.13.Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14566+A1:2009. Elementos de fijación mecánica para sistemas de placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

19.2.14.Placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15283-1+A1:2009. Placas de yeso laminado reforzadas con fibras. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 1: Placas de yeso laminado reforzadas con tejido de fibra. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.2.15.Placas de yeso laminado con fibras

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 15283-2+A1:2009. Placas de yeso laminado reforzadas con fibras. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Parte 2: Placas de yeso laminado con fibras de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.3.FIBROCEMENTO

19.3.1.Placas onduladas o nervadas de cemento reforzado con fibras y sus piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde el 8 de abril de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2013+A1:2017. Placas onduladas o nervadas de cemento reforzado con fibras y sus piezas complementarias. Especificación de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones

19.3.2.Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013, norma de aplicación: UNE-EN 492:2013. Plaquetas de cemento reforzado con fibras y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.3.3.Placas planas de fibrocemento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2013+A2:2018. Placas planas de cemento reforzado con fibras. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.4.PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

19.4.1.Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1520:2011. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta con armadura estructural y no estructural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

19.4.2.Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Normas de aplicación: UNE-EN 1916:2008 y UNE 127916:2020 (complemento nacional de la norma europea). Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

19.4.3.Elementos para vallas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12839:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.

19.4.4.Mástiles y postes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12843:2005. Productos prefabricados de hormigón. Mástiles y postes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.4.5.Garajes prefabricados de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13978-1:2006. Productos prefabricados de hormigón. Garajes prefabricados de hormigón. Parte 1: Requisitos para garajes reforzados de una pieza o formados por elementos individuales con dimensiones de una habitación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.4.6.Marcos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 14844:2007+A2:2012. Productos prefabricados de hormigón. Marcos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

19.4.7.Rejillas de suelo para ganado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Normas de aplicación: UNE-EN 2006+A1:2008 y UNE-EN 12737:2006+A1:2008 ERRATUM:2011. Productos prefabricados de hormigón. Rejillas de suelo para ganado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.4.8.Elementos prefabricados de hormigón celular armado curado en autoclave

Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 12602:2019. Elementos prefabricados de hormigón celular armado curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+/4.

19.5.ACERO

19.5.1.Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 10210-1:2007. Perfiles huecos para construcción acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.5.2.Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010. Perfiles huecos para construcción soldados, conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.5.3.Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 14195:2005 y UNE-EN 14195:2005/AC:2006. Perfilería metálica para particiones, muros y techos en placas de yeso laminado. Definiciones, requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.5.4.Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Tubos de acero no aleado aptos para soldeo y roscado. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3/4.

19.5.5.Aceros para temple y revenido

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10343:2010. Aceros para temple y revenido para su uso en la construcción. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.5.6.Aceros inoxidables. Chapas y bandas de aceros resistentes a la corrosión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10088-4:2010. Aceros inoxidables. Parte 4: Condiciones técnicas de suministro para chapas y bandas de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.5.7.Aceros inoxidables. Barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 10088-5:2010. Aceros inoxidables. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro para barras, alambrón, alambre, perfiles y productos brillantes de aceros resistentes a la corrosión para usos en construcción. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.6.ALUMINIO

19.6.1.Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 15088:2006. Aluminio y aleaciones de aluminio. Productos estructurales para construcción. Condiciones técnicas de inspección y suministro. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.7.MADERA

19.7.1.Tableros derivados de la madera

Marcado CE obligatorio desde el 13 de noviembre de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13986:2006+A1:2015. Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Características, evaluación de la conformidad y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.7.2.Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

19.7.3.Postes de madera para líneas aéreas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 14229:2011. Madera estructural. Postes de madera para líneas aéreas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.8.MEZCLAS BITUMINOSAS

19.8.1.Revestimientos superficiales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12271:2007. Revestimientos superficiales. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.8.2.Lechadas bituminosas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2011. Norma de aplicación: UNE-EN 12273:2009. Lechadas bituminosas. Especificaciones. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.

19.8.3.Hormigón bituminoso

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-1:2019. Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón bituminoso. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.4.Mezclas bituminosas para capas delgadas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-2:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-2:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales: Parte 2: Mezclas bituminosas para capas delgadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.5.Mezclas bituminosas tipo SA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-3:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-3:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 3: Mezclas bituminosas tipo SA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.6.Mezclas bituminosas tipo HRA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-4:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-4:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 4: Mezclas bituminosas tipo HRA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.7.Mezclas bituminosas tipo SMA

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-5:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-5:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 5: Mezclas bituminosas tipo SMA. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.8.Másticos bituminosos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-6:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-6:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones de materiales. Parte 6: Másticos bituminosos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.8.9.Mezclas bituminosas drenantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 13108-7:2007 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13108-7:2007/AC:2008. Mezclas bituminosas. Especificaciones del material. Parte 7: Mezclas bituminosas drenantes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.9.PLÁSTICOS

19.9.1.Perfiles de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U)

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13245-2:2009/AC:2010 y a partir del 1 de julio de 2012, norma de aplicación: UNE-EN 13245-2:2009. Plásticos. Perfiles de poli(cloruro de vinilo) no

plastificado (PVC-U) para aplicaciones en edificación. Parte 2: Perfiles para acabados interiores y exteriores de paredes y techos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.10.VARIOS

19.10.1.Cocinas domésticas que utilizan combustibles sólidos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 16510-1:2019. Cocinas de calefacción residencial alimentados con combustibles sólidos. Parte 1: Requisitos generales y métodos de apoyo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.

19.10.2.Techos tensados

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 14716:2006. Techos tensados. Especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.10.3.Escaleras prefabricadas (Kits)

Guía DITE Nº 008. Kits de escaleras prefabricadas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/2+/3/4.

19.10.4.Paneles compuestos ligeros autoportantes

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-1. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 1: Aspectos generales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-2. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 2: Aspectos específicos para uso en cubiertas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-3. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 3: Aspectos específicos relativos a paneles para uso como cerramiento vertical exterior y como revestimiento exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.
Norma de aplicación: Guía DITE Nº 016-4. Paneles compuestos ligeros autoportantes. Parte 4: Aspectos específicos relativos a paneles para uso en tabiquería y techos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1/3/4.

19.10.5.Kits de protección contra caída de rocas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 027. Kits de protección contra caída de rocas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

19.10.6.Materiales para señalización vial horizontal

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2012. Normas de aplicación: UNE-EN 1423:2013 y desde el 1 de julio de 2013, UNE-EN 1423:2013/AC:2013. Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, áridos antideslizantes y mezclas de ambos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1.

2.1. Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
- 1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
- 1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
- 1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- 1.2.5. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

2. FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ÁRIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.1.6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- 2.2.1. LLAVES, AMARRES, ESTRIBOS Y MÉNSULAS
- 2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL

3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
- 3.1.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
- 3.2.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- 3.3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
- 3.4.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PU)
- 3.5.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
- 3.8.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
- 3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
- 3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
- 3.11. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
- 3.12. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

4. IMPERMEABILIZACIÓN
- 4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
- 4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
- 4.1.3. LÁMINAS AUXILIARES PARA MUROS
- 4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- 4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DEL VAPOR DE AGUA

7. CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
- 7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
- 7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

8. REVESTIMIENTOS
- 8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
- 8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
- 8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
- 8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
- 8.3.1. TEJAS DE HORMIGÓN
- 8.3.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN
- 8.3.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO INTERIOR
- 8.3.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO EXTERIOR

8.4.1. TEJAS CERÁMICAS Y PIEZAS AUXILIARES
8.4.3. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS
8.4.4. BALDOSAS CERÁMICAS
8.5.1. SUELOS DE MADERA
19. OTROS
19.1.1. CEMENTOS COMUNES
19.1.8. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
19.1.9. ADITIVOS PARA HORMIGONES
19.1.13. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
19.1.14. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
19.1.15. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
19.1.18. ÁRIDOS PARA MORTEROS
19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO
19.2.2. PANELES DE YESO
19.2.5. YESO DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO

1.2.1. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, muros y aplicaciones similares, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:
- Elementos pretensados: canto máximo: 500 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armado transversal: 2400 mm.
Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.
Son placas con bordes laterales provistos con un perfil acanalado para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.
Existen diferentes tipos de placas alveolares, por ejemplo: macizas, combinadas, etc. y a partir de ellas y con el macizado o la formación de una capa de compresión con hormigón in situ es posible conformar:
- Forjado de placa alveolar: hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.
- Forjado de placa alveolar compuesto: de placas alveolares complementado con una capa de compresión in situ.
- Forjado de placa maciza: hecho de placas de núcleo macizo después de la inyección de las juntas.
- Forjado de placa maciza compuesto: completado con una capa de compresión de obra.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1168: 2006+A3:2012. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados, en función del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración de la geometría, de las propiedades materiales y de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas diferenciando: método 3a, si las especificaciones de diseño son dadas por el cliente, y método 3b, si son dadas por el fabricante, de acuerdo al pedido del cliente):
a.Resistencia a compresión (del hormigón), en N/mm^2.

b.Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c.Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1); resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2); especificación de diseño (método 3).
d.Resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1); resistencia al fuego, en min (método 2); especificación de diseño (método 3).
e.Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.
f.Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).
g.Durabilidad: condiciones ambientales.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Deslizamiento inicial de cordones; sección transversal y longitudinal; finales de pieza; características de las superficie superior de contacto rugosa o dentada en caso de uso con una capa de compresión in situ; agujeros de drenaje donde se especifican; resistencia del hormigón.

1.2.2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.
Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 se dividen en las clases siguientes:
Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.
Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 y desde el 1 de agosto de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de la junta para pilotes compuestos por elementos y, cuando proceda, las propiedades correspondientes (es decir, la anchura de la separación, la capacidad portante estática calculada en compresión, tracción y flexión, y la rigidez a flexión) para pilotes compuestos e información sobre las características esenciales.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Resistencia a compresión del hormigón (N/mm^2).
b.Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm^2).
c.Propiedades geométricas:
c.1. Tolerancias de fabricación (mm)
- rectitud del eje del fuste del pilote

- desviación de las secciones transversales
- desviación angular (según la clase)
- corona (plana o convexa)
- desviación del eje de cualquier pie agrandado
- posición del acero de armado y pretensado
- recubrimiento de la armadura
- desviación angular (según la clase)

c.2. Dimensiones mínimas
- factor de forma (según la clase)
- dimensiones del pie agrandado

c.3. Juntas del pilote
c.4. Zapata del pie
- desviación del eje central
- desviación angular

d.Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m).
e.Condiciones de durabilidad.
f.Rigidez de las juntas del pilote (clase).
La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:
Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.
Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia última a compresión del hormigón; resistencia última a tracción del acero armado; límite elástico del acero armado; resistencia última a tracción del acero de pretensado; límite elástico convencional a tracción del 0,1 por ciento del acero de pretensado; resistencia mecánica última del pilote con la resistencia a compresión axial para algunas excentricidades, o la resistencia a compresión axial con su momento flector resistente y el esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas; coeficientes de seguridad del hormigón y del acero empleados en el cálculo; otros Parámetro de Determinación Nacional PDN utilizados en el cálculo; condiciones de durabilidad frente a la corrosión, o las clases de exposición; clase de pilote; clasificación de la junta para pilotes compuestos por elementos y, cuando proceda, las propiedades correspondientes para pilotes compuestos por elementos; posible referencia a la documentación técnica para los datos geométricos, detalles constructivos, durabilidad y retracción por secado. Aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.
Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño indicadas, aplicable a los casos restantes.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Ensayos del hormigón.
Medición de las dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.
Peso de los productos.
Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

1.2.4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y/o inferior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, puede haber nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13224:2012. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para forjados nervados. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados, en función del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas diferenciando: método 3a, si las especificaciones de diseño son dadas por el cliente, y método 3b, si son dadas por el fabricante, de acuerdo al encargo del cliente):
a.Resistencia a compresión (del hormigón), en N/mm^2.
b.Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c.Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1). Resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m; tensiones iniciales de tesado, en N/mm^2; deslizamiento de tendones, en mm (método 2). Resistencia mecánica, tensiones iniciales de tesado y deslizamiento de tendones, según especificación de proyecto (método 3).
d.Resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de proyecto (método 3).
e.Durabilidad, clase declarada.
f.Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica en mm.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos están regulados en la UNE-EN 13369:2018. Reglas comunes para prefabricados de hormigón:

1.2.5. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales, tales como pilares, vigas y pórticos, de hormigón de peso normal o ligero, armado o pretensado, empleados con fines estructurales en la construcción de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015, norma de aplicación UNE-EN 13225:2013. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados, en función del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración de la geometría, de las propiedades de

los materiales y del producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas diferenciando: método 3a, si las especificaciones de diseño son dadas por el cliente, y método 3b, si son dadas por el fabricante, de acuerdo al pedido del cliente):
a.Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.
b.Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.
c.Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1). Resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m; tensiones de tensado inicial, en mm; y deslizamiento de tendones (método 2). Resistencia mecánica, tensiones de tensado inicial, y deslizamiento de tendones, según especificación de diseño (método 3).
d.Resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).
e.Sustancias peligrosas.
f.Durabilidad frente a la corrosión, condiciones ambientales.
g.Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos están regulados en la UNE-EN 13369:2018. Reglas comunes para prefabricados de hormigón:

2.1.1. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, incluyendo muros y particiones interiores, para su uso en edificación e ingeniería civil).
Se distinguen dos grupos de piezas:
Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3, para uso en fábrica de albañilería revestida.
Piezas HD, que comprenden:
- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.
- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m^3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4.
2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas no destinadas a cumplir con el nivel de confianza especificado para las piezas de categoría I).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Piezas LD:
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Ilustración o descripción).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2, dirección de carga y categoría de pieza).
d.Estabilidad dimensional (Con requisitos estructurales. Valor declarado de expansión por humedad, en mm/m).

e.Resistencia a la adherencia (Con requisitos estructurales. Valor declarado de la resistencia a cizalladura inicial, en N/mm^2).
f.Contenido de sales solubles activas (Con requisitos estructurales. Valor declarado en base a las clases técnicas: S0, S1 o S2).
g.Reacción al fuego (Con requisitos de resistencia al fuego. Euroclase declarada: A1 a F).
h.Absorción de agua (Para barreras anticapilaridad o elementos exteriores con una cara expuesta. Texto declarado: "No dejar expuesto").
i.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente de difusión de vapor de agua tabulado).
j.Aislamiento acústico al ruido aéreo directo; o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente seca en Kg/m^3, de categoría de tolerancia y configuración declarada ilustrada o descrita).
k.Resistencia térmica; o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación utilizados, o densidad y configuración declarada ilustrada o descrita).
l.Durabilidad frente al hielo/deshielo (Texto declarado: "No dejar expuesto", o valor declarado conforme al método de evaluación utilizado).
m.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
Piezas HD:
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Ilustración o descripción).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2, dirección de carga y categoría de pieza).
d.Estabilidad dimensional (Con requisitos estructurales. Valor declarado de expansión por humedad, en mm/m).
e.Resistencia a la adherencia (Con requisitos estructurales. Valor declarado de la resistencia a cizalladura inicial, en N/mm^2).
f.Contenido de sales solubles activas (Con requisitos estructurales. Valor declarado en base a las clases técnicas: S0, S1 o S2).
g.Reacción al fuego (Con requisitos de resistencia al fuego. Euroclase declarada: A1 a F).
h.Absorción de agua (Para barreras anticapilaridad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor declarado, en %).
i.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente de difusión de vapor de agua tabulado).
j.Aislamiento acústico al ruido aéreo directo (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente seca en Kg/m^3, de categoría de tolerancia y configuración declarada ilustrada o descrita).
k.Resistencia térmica (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación utilizados, o densidad y configuración).
l.Durabilidad frente al hielo/deshielo (Exposición prevista y valor declarado conforme al método de evaluación utilizado).
m.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:

Para piezas LD: dimensiones, planicidad de las caras de apoyo, paralelismo de caras de apoyo, configuración, densidad aparente seca, densidad absoluta seca, resistencia a compresión, resistencia térmica, permeabilidad al vapor de agua, resistencia al hielo/deshielo, expansión por humedad, contenido de sales solubles activas, reacción al fuego, y resistencia a la adherencia.
Para piezas HD: dimensiones; planicidad de las caras de apoyo; paralelismo de caras de apoyo; configuración; densidad aparente seca; densidad absoluta seca; resistencia a compresión; resistencia térmica; permeabilidad al vapor de agua; resistencia al hielo/deshielo; absorción de agua; tasa inicial de absorción de agua; expansión por humedad; contenido de sales solubles activas; reacción al fuego; y resistencia a la adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.
Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.
Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

2.1.2. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE-EN 771-2:2011A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. 2+ para piezas de categoría I (piezas cuya probabilidad de no alcanzar su resistencia a compresión declarada no excede del 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de las piezas de categoría I).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valores declarados, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Configuración declarada, descripción con imágenes o texto).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2, o clase e indicación de la dirección de carga y categoría de pieza).
d.Grado de adherencia (Con requisitos estructurales. Valor fijado o declarado, o resistencia inicial a esfuerzo cortante, en N/mm^2).
e.Reacción al fuego (Con requisitos estructurales. Clase de reacción al fuego declarada: Euroclase A1 a F).
f.Absorción de agua (Para barreras anticapilaridad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor declarado, en %).
g.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente de difusión de vapor de agua tabulado).
h.Aislamiento al ruido aéreo, o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente seca en Kg/m^3, o clases de densidad; y configuración declarada con imágenes o texto).
i.Resistencia térmica, o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor declarado de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación utilizados; o densidad y configuración).
j.Durabilidad al hielo/deshielo (Valor declarado de la categoría de hielo/deshielo).

k.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones; configuración; planicidad de las tablas o caras de apoyo; paralelismo de los planos de las tablas o caras de apoyo; densidad seca; resistencia a compresión; propiedades térmicas; durabilidad al hielo/deshielo; absorción de agua; variaciones dimensionales debidas a la humedad; y grado de adherencia.

2.1.3. BLOQUES DE HORMIGÓN (ÁRIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

Piezas para fábricas de albañilería de hormigón, bloques o ladrillos, de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados para fábrica a revestir, vistas o expuesta tanto en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de edificación como de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Las piezas son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros de una sola hoja, las paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, las divisiones, de contención y de sótanos.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 y UNE 127 771-3:2008. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (áridos densos y ligeros). Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. Sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo de no ser alanzada no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas para las que no se pretende alcanzar el nivel de confianza de los elementos de categoría I).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valores declarados, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Configuración declarada, ilustrada o descrita).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2, o clase e indicación de la dirección de carga y categoría de pieza).
d.Estabilidad dimensional (Con requisitos estructurales. Valor declarado de la variación debida a la humedad, en mm/m).
e.Resistencia de adherencia (Con requisitos estructurales. Valor fijo, o valor declarado de la resistencia inicial a cortante, en N/mm^2; o bien, valor declarado de la resistencia de adherencia a flexión).
f.Reacción al fuego (Con requisitos estructurales. Clase de reacción al fuego declarada: Euroclase A1 a F).
g.Absorción de agua (Para bases antihumedad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor declarado, en g/m^2s, o texto declarado; o bien, "No dejar expuesto").
h.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente).
i.Aislamiento al ruido aéreo directo, o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente en Kg/m^3; y configuración declarada ilustrada o descrita).
j.Resistencia térmica, o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor declarado de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación utilizados; o densidad y configuración).
k.Durabilidad frente a hielo/deshielo (Valor declarado, o texto declarado:"No dejar expuesto").

l.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones; planicidad de las caras de apoyo; paralelismo plano de las caras de apoyo; configuración y aspecto; densidad; resistencia mecánica; absorción de agua por capilaridad; variación debida a la humedad; reacción al fuego. Propiedades térmicas; permeabilidad al vapor de agua; resistencia de adherencia a cortante; y resistencia de adherencia a flexión.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.
Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.4. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).
Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinados con materiales finos de naturaleza silícea, materiales aireantes y agua.
Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE-EN 771-4:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. Sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo que no excede del 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas para las que no cumplen con el nivel de confianza de las piezas de categoría I).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valores declarados, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Configuración declarada, ilustrada o descrita).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2).
d.Estabilidad dimensional (Con requisitos estructurales. Valor declarado de la variación debida a la humedad, en mm/m).
e.Resistencia de la adherencia (Con requisitos estructurales. Valor fijo, o valor declarado de la resistencia a cortante inicial, en N/mm^2; o bien, valor declarado de la resistencia de la adherencia a flexión).
f.Reacción al fuego (Con requisitos estructurales. Clase de reacción al fuego declarada: Euroclase A1 a F).
g.Absorción de agua (Para bases antihumedad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor del coeficiente declarado, en $g/(m^2 \times s^{0,5})$).
h.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente).
i.Aislamiento acústico al ruido aéreo directo, o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente en Kg/m^3; y configuración declarada ilustrada o descrita).

j.Resistencia térmica, o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor declarado de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación utilizados; o densidad y configuración).
k.Durabilidad frente a hielo-deshielo (Valor declarado).
l.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones; planicidad de las caras de apoyo; paralelismo de las caras de apoyo; densidad seca aparente; densidad seca absoluta; resistencia a compresión; variación dimensional debida a la humedad; absorción de agua; resistencia de la adherencia a cortante; y resistencia de la adherencia a flexión.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.
Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

2.1.5. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Elementos de hormigón que se asemejan a la piedra natural, mediante técnicas de moldeado o de compresión, para fábricas de albañilería para los que los principales usos son muros de fachada o expuestos, tanto portantes como no portantes en aplicaciones de edificación y obra civil. En las piezas la dimensión mayor es £ 650 mm.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 10 de junio de 2017. Normas de aplicación: UNE-EN 771-5:2011+A1:2016. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra artificial. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. 2+ para piezas de categoría I (piezas con una resistencia a compresión declarada con una probabilidad de fallo que no excede del 5%) y 4 para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de las piezas de la categoría I).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con requisitos estructurales. Valores declarados, en mm, y categoría de tolerancia).
b.Configuración (Con requisitos estructurales. Configuración declarada, ilustrada o descrita).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, media o característica, en N/mm^2, o clase e indicación de la dirección de carga y categoría de pieza).
d.Estabilidad dimensional (Con requisitos estructurales. Valor declarado de la variación debida a la humedad, en mm/m).
e.Resistencia de la adherencia (Con requisitos estructurales. Valor fijo, o valor declarado de la resistencia a cortante inicial, en N/mm^2; o bien, valor declarado de la resistencia de la adherencia a flexión).
f.Reacción al fuego (Con requisitos estructurales. Clase de reacción al fuego declarada: Euroclase A1 a F).
m.Absorción de agua (Para bases antihumedad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor declarado, en $g/m^2 \cdot s$).
n.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente).
o.Aislamiento acústico al ruido aéreo directo, o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente en Kg/m^3 y categoría de tolerancia; y configuración declarada ilustrada o descrita).
g.Resistencia térmica, o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor declarado de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación; y configuración y densidad).
h.Durabilidad frente a hielo-deshielo (Valor declarado).

i.Sustancias peligrosas (El texto: "Prestación no determinada", o (PND), no se puede utilizar cuando la característica tiene un valor límite).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones; planicidad de las caras de apoyo; paralelismo de las caras de apoyo; planicidad de las caras; densidad seca absoluta y aparente; resistencia a compresión (media); resistencia a compresión (característica); absorción de agua; propiedades térmicas; permeabilidad al vapor de agua; reacción al fuego; variación dimensional debida a la humedad; y resistencia de la adherencia.

2.1.6. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

Piezas de piedra natural cuya anchura es igual o superior a 80 mm, y que tiene como principales usos las piezas de albañilería común, como revestimientos o piezas vistas en estructuras portantes o no portantes en obra civil y edificación. Son adecuadas para todo tipo de muros de fábrica, de hilada regular e irregular, incluyendo la fábrica de una sola hoja, muro con cámara de aire, tabiquería, muros de contención y mampostería exterior para chimeneas. Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. Se incluyen las piezas de forma paralelepipédica no totalmente rectangular y piezas para formas especiales y accesorias.
Tipos de rocas que se consideran como piedra natural:
-Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, diorita, pórfido)
-Rocas sedimentarias (caliza, arenisca, travertino)
-Rocas metamórficas (pizarras, gneis, cuarcita, mármol)

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 4 de agosto de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones y tolerancias dimensionales (Con cualquier requisito. Valores declarados, en mm, y categoría).
b.Configuración (Con cualquier requisito. Descripción).
c.Resistencia a compresión (Con requisitos estructurales. Valor declarado, en N/mm^2 con indicación de la dirección).
d.Resistencia de la adherencia. (Con requisitos estructurales. Valor fijo, o valor declarado de la resistencia a cortante inicial, en N/mm^2 y método de ensayo; valor declarado de la resistencia de la adherencia a flexión).
e.Reacción al fuego (Con requisitos estructurales. Clase de reacción al fuego declarada: Euroclase A1 a F).
f.Absorción de agua (Para bases antihumedad o elementos exteriores con una cara expuesta. Valor del coeficiente declarado, en $g/m^2 \times s^{0,5}$).
g.Permeabilidad al vapor de agua (Para elementos exteriores. Valor declarado del coeficiente y método de ensayo).
p.Aislamiento acústico al ruido aéreo directo, o densidad y configuración (Con requisitos acústicos. Valor declarado de la densidad aparente en Kg/m^3; y configuración, dimensiones y tolerancias).
j.Resistencia térmica, o densidad y configuración (Con requisitos de aislamiento térmico. Valor declarado de conductividad térmica, en W/mK, y medios de evaluación).
k.Durabilidad (Resistencia a hielo-deshielo. Valor declarado; o texto declarado: "No dejar expu

-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones y tolerancias dimensionales; configuración; densidad aparente; resistencia a la compresión; resistencia a la flexión; resistencia a la adherencia a flexión; resistencia a la adherencia a cortante; porosidad abierta; absorción de agua por capilaridad; resistencia al hielo-deshielo; propiedades térmicas; y reacción al fuego.

2.2.1. LLAVES, AMARRES, ESTRIBOS Y MÉNSULAS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y de edificios, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, estribos y ménsulas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
En las llaves para muros capuchinos, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para conectar dos hojas de un muro capuchino o una hoja a un muro estructural):
a.Resistencia a compresión (Valor declarado de capacidad de carga a compresión, en mm);
b.Resistencia a tracción (Valor declarado de capacidad de carga, en mm);
c.Resistencia al pandeo o al alabeo (Valor declarado de desplazamiento, en mm);
d.Capacidad de protección contra el agua (Declarado: Resistente o No resistente);
e.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
f.Sustancias peligrosas.
En llaves a cizallamiento, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para conectar dos hojas adyacentes de fábrica, para conectar muros de albañilería que necesitan interactuar para producir una acción compuesta y para conectar muros de fábrica a marcos estructurales):
a.Resistencia a compresión (Valor declarado de capacidad de carga a compresión, en mm);
b.Resistencia a tracción (Valor declarado de capacidad de carga, en mm);
c.Resistencia al pandeo o al alabeo (Valor declarado de desplazamiento, en mm);
d.Resistencia al cizallamiento (Valor declarado, en N),
e.Capacidad de protección contra el agua (No pertinente);
f.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
g.Sustancias peligrosas.
En llaves de deslizamiento, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para conectar dos muros adyacentes o para conectar la fábrica de albañilería revistiendo marcos estructurales a la vez que permitiendo el movimiento en el plano):
a.Resistencia a cizallamiento y alabeo (Valor declarado, de capacidad de carga de cizallamiento, en N),
b.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
c.Sustancias peligrosas.

En amarres, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para conectar dos muros de fábrica de albañilería a componentes adyacentes, suelos y techos):
a.Resistencia a tracción (Valor declarado, de capacidad de carga a tracción, como valor medio y si se requiere, característico, en N);
b.Desplazamiento bajo carga (Valor declarado, en mm);
c.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
d.Sustancias peligrosas.
En estribos para viguetas, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para soportar viguetas, vigas o cabios en un muro de fábrica de albañilería):
a.Capacidad portante (Valor declarado, como valor medio y si se requiere, característico, en N);
b.Deformación bajo carga (Valor declarado, en mm);
c.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
d.Sustancias peligrosas.
En ménsulas, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (muros de fábrica de albañilería y tabiques; para adosar a un miembro estructural para soportar de dos elementos de fábrica de albañilería):
a.Capacidad portante (Valor declarado, como valor medio y si se requiere, característico, en N);
b.Deformación bajo carga (Valor declarado, en mm);
c.Durabilidad de las características prestacionales, frente a la corrosión (Declarado: referencia al material/revestimiento y grado de acero cuando corresponda al tipo de producto);
d.Sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Propiedades del material; revestimiento orgánico; dimensiones; capacidad de carga de tracción y desplazamiento de las llaves; capacidad de carga de compresión y desplazamiento de las llaves; capacidad de carga de cizallamiento y desplazamiento de las llaves; capacidad de carga de tracción y desplazamiento de los amarres; capacidad de carga vertical y deformación de los estribos para viguetas; y capacidad de carga vertical y deformación de las ménsulas.

2.2.3. ARMADURAS DE TENDEL

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.
Pueden ser:
-Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales, soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal.
-Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de alambres longitudinales.
-Malla de metal expandido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.
Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable austenítico, acero inoxidable austenoferrítico, bandas de acero pregalvanizado, o alambre de acero galvanizado con o sin revestimiento orgánico.
Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres longitudinales de 3 mm.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio a partir del 10 de marzo de 2018. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta tendel de malla de acero. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (usos estructurales):
a.Resistencia a tracción de la armadura del material/revestimiento (Valores declarados de: dimensiones, en mm; características de límite elástico de los alambres longitudinales, en N/mm^2; ductilidad de los alambres longitudinales, categoría; características de límite elástico de los alambres transversales, en N/mm^2);
b.Fuerza de adhesión, en kN,mm;
c.Durabilidad de las características prestacionales frente a la corrosión; y
d.Sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Dimensiones; límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales; límite elástico característico de los alambres transversales; resistencia al esfuerzo cortante de las soldaduras (cuando sea aplicable); y fuerza de adhesión.

3. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados y norma de aplicación:
- Lana mineral (MW). UNE-EN 13162:2013+A1:2015.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163:2013. UNE-EN 13163:2013+A2:2017
- Poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164:2013+A1:2015.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165:2013+A2:2017.
- Espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166:2013+A2:2016.
- Vidrio celular (CG). UNE-EN 13167:2013+A1:2015.
- Lana de madera (WW). UNE-EN 13168:2013+A1:2015.
- Perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169:2013+A1:2015.
- Corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170:2013+A1:2015.
- Fibra de madera (WF). UNE-EN 13171:2013+A1:2015.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE, con el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones correspondiente en función del uso:
- Sistema 3: para cualquier uso.
- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:
Clase (A1, A2, B, C)*:sistema 1.
Clase (A1, A2, B, C)**, D, E:sistema 3.
Clase (A1a E)***, F: sistema 3 (con 4 para RtF).
*Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo, la adición de retardadores de ignición o la limitación del material orgánico).
** Productos o materiales no cubiertos por la nota (*).
*** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo, productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la Decisión de la Comisión 96/603/CE, una vez enmend

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 6, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:
"6.3 Control de recepción en obra de productos:
1. En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Debe comprobarse que los productos recibidos:
a.corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
b.disponen de la documentación exigida;
c.están caracterizados por las propiedades exigidas;
d.han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE".

3.1.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de mantas, paneles o planchas.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego. Características de las Euroclases;
b.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios;
c.Índice de absorción acústica;
d.Índice de transmisión del ruido de impacto (para suelos);
e.Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo;
f.Incandescencia continua;
g.Resistencia térmica;
h.Permeabilidad al agua;
i.Permeabilidad al vapor de agua;
j.Resistencia a compresión;
k.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación;
l.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación;
m.Resistencia a la tracción/flexión; y
n.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica y conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional bajo condiciones específicas; tensión o resistencia a la compresión; resistencia a la tracción perpendicular a las caras; carga puntual; fluencia a compresión; absorción de agua a corto plazo; absorción de agua a largo plazo; transmisión de vapor de agua; rigidez dinámica; espesor d_L; espesor d_B; reducción de espesor a largo plazo; absorción acústica; resistencia al flujo de aire; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simularan las condiciones finales de uso; incandescencia continua; resistencia a cortante; y resistencia a la flexión.

3.2.1 PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego (Euroclases). Incandescencia continua.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias peligrosas al interior de edificios.
d.Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo.
e.Índice de absorción acústica.
f.Índice de transmisión del ruido de impacto (para suelos).
g.Resistencia térmica.
h.Permeabilidad al vapor de agua.
i.Resistencia a compresión.
j.Resistencia a la tracción/flexión.
k.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
m.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento y la degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica y conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional bajo condiciones de laboratorio normales y constantes; estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad; tensión de compresión al 10% de deformación; resistencia a flexión; resistencia a tracción perpendicular a las caras; deformación bajo condiciones específicas de carga de compresión y temperatura; fluencia a compresión; comportamiento a cortante; resistencia a carga dinámica; absorción de agua a largo plazo por inmersión; absorción de agua a largo plazo por difusión; resistencia a congelación-descongelación; transmisión de vapor de agua; rigidez dinámica; espesor d_L; espesor d_B; reducción de espesor a largo plazo; densidad aparente; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso; incandescencia continua; y emisión de sustancias peligrosas.

3.3.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

Productos manufacturados de poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también están disponibles con un tratamiento especial de sus cantos y superficie (machihembrado, media madera, etc.).
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13164:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):

a.Reacción al fuego (Euroclases).
b.Incandescencia continua.
c.Permeabilidad al agua.
d.Emisión de sustancias peligrosas al interior de edificios.
e.Resistencia térmica.
f.Permeabilidad al vapor de agua.
g.Resistencia a compresión.
h.Resistencia a la tracción/flexión.
i.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
j.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
k.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento, degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica - conductividad térmica; longitud y anchura; rectangularidad sobre longitud y anchura; planicidad; espesor; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional bajo condiciones específicas deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y de temperatura; tensión/resistencia a compresión; resistencia a tracción perpendicular a las caras; fluencia a compresión; absorción de agua a largo plazo por inmersión; absorción de agua a largo plazo por difusión; resistencia a congelación-descongelación; propiedades de transmisión de vapor de agua, emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso, incandescencia continua; y tensión a cortante.

3.4.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PU)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PU), con o sin recubrimientos o revestimientos, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El PU incluye los productos de PIR espuma de poliisocianurato y PUR. Los productos se fabrican en forma de planchas.
-Marcado CE obligatorio desde el 14 de octubre de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
d.Índice de absorción acústica.
e.Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo.
f.Incandescencia continua.
g.Resistencia térmica.
h.Permeabilidad al vapor de agua.
i.Resistencia a compresión.
j.Resistencia a la tracción/flexión.
k.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
m.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica y conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional bajo condiciones específicas deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura; tensión de compresión o resistencia a compresión; resistencia a la tracción perpendicular a las caras; fluencia a compresión; absorción de agua a corto plazo; absorción de agua a largo plazo; planicidad después de mojado por una cara; transmisión de vapor de agua; absorción acústica; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso; incandescencia continua; y contenido en celdas cerradas.

3.5.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.
-Marcado CE obligatorio desde el 14 de octubre de 2017. Norma de aplicación: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
d.Incandescencia continua.
e.Resistencia térmica.
f.Permeabilidad al vapor de agua.
g.Resistencia a compresión.
h.Resistencia a la tracción/flexión.
i.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
j.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
k.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planicidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Estabilidad dimensional a 20ºC. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Comportamiento a flexión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión del vapor de agua. Densidad aparente. Contenido en celdas cerradas. Emisión de sustancias peligrosas. Reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso. Incandescencia continua.

3.8.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o placas.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego.
b.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
c.Índice de absorción acústica.
d.Incandescencia continua.
e.Resistencia térmica.
f.Permeabilidad al agua.
g.Permeabilidad al vapor de agua.
h.Resistencia a compresión.
i.Resistencia a la tracción/flexión.
j.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica - conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional a temperatura específica; estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad; resistencia a compresión; resistencia a la flexión; carga puntual; resistencia a la tracción paralela a las caras; resistencia a tracción perpendicular a las caras; fluencia a compresión; absorción de agua a corto plazo; absorción de agua a largo plazo; transmisión del vapor de agua; absorción acústica; emisión de sustancias peligrosas; e incandescencia continua.

3.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

Productos manufacturados de lana de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias corrosivas.
d.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
e.Índice de absorción acústica.
f.Incandescencia continua.
g.Resistencia térmica.
h.Permeabilidad al vapor de agua.
i.Resistencia a compresión.
j.Resistencia a la tracción/flexión.
k.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
m.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica - y conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; contenido en cloruros; resistencia a la tracción paralela a las caras; reacción al fuego tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad; estabilidad dimensional en condiciones específicas de carga y temperatura; tensión de compresión o resistencia a compresión; densidad aparente y masa por unidad de superficie; carga puntual; resistencia a flexión; transmisión del vapor de agua; absorción de agua; fluencia a compresión; absorción acústica; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso; incandescencia continua; resistencia a la carga; resistencia al choque; y resistencia a cortante.

3.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productos manufacturados en paneles de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o de productos aislantes multicapa o compuestos.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
En paneles aislantes de EPB monocapa y multicapa, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios) son:
a.Reacción al fuego.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
d.Incandescencia continua.
e.Resistencia térmica.
f.Permeabilidad al vapor de agua.
g.Resistencia a compresión.
h.Resistencia a la tracción/flexión.
i.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
j.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
k.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
En paneles aislantes de EPB compuestos, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios) son:
a.Reacción al fuego.
b.Permeabilidad al agua.
c.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
d.Incandescencia continua.
e.Índice de transmisión de ruido de impacto (para suelos).
f.Resistencia térmica.
g.Permeabilidad al vapor de agua.
h.Resistencia a compresión.
i.Resistencia a la tracción/flexión.
j.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
k.Durabilidad de la resistencia térmica ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica - conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; resistencia a la flexión; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; estabilidad dimensional tensión o resistencia a compresión; deformación bajo condiciones específicas de carga y de temperatura; tracción perpendicular a las caras; absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial; absorción de agua a corto plazo por inmersión total; resistencia a flexión a luz constante; carga puntual; fluencia a compresión; transmisión de vapor de agua; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso; e incandescencia continua.

3.11. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

Productos manufacturados de corcho expandido, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con corcho granulado que se aglomera sin aglutinantes adicionales y se suministran en forma de planchas con y sin revestimientos o recubrimientos.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego. Características de la Euroclases.
b.Emisión de sustancias peligrosas al interior de los edificios.
c.Índice de absorción acústica.
d.Índice de transmisión del ruido de impacto (para suelos).
e.Índice de aislamiento acústico al ruido aéreo directo.
f.Incandescencia continua.
g.Resistencia térmica.
h.Permeabilidad al agua.
i.Permeabilidad al vapor de agua.
j.Resistencia a compresión.
k.Durabilidad de la reacción al fuego ante calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Resistencia a la tracción/flexión.
m.Durabilidad de la resistencia a compresión ante el envejecimiento/degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica - conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se presenta en el mercado; contenido de humedad; densidad aparente; resistencia a flexión; Estabilidad dimensional en condiciones específicas; tensión de compresión al 10% de deformación; tracción perpendicular a las caras; carga puntual; fluencia a compresión; Absorción de agua a corto plazo; transmisión de vapor de agua; rigidez dinámica; espesor d_L; espesor d_B; reducción de espesor a largo plazo; absorción acústica; resistencia al flujo de aire; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizado que simulan las condiciones finales de uso; incandescencia continua; deformación bajo carga a compresión; y resistencia a cortante.

3.12. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.
-Marcado CE obligatorio desde el 10 de julio de 2016. Norma de aplicación: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados (aislamiento térmico de edificios):
a.Reacción al fuego. Características de la Euroclases.
b.Emisión de sustancias peligrosas al ambiente interior.
c.Coeficiente de absorción acústica.
d.Índice de transmisión de los ruidos de impacto (para suelos).
e.Índice de aislamiento a los ruidos aéreos directos.
f.Incandescencia continua.
g.Resistencia térmica.
h.Permeabilidad al agua.
i.Permeabilidad al vapor de agua.
j.Resistencia a compresión.
k.Durabilidad de la reacción al fuego frente al calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
l.Durabilidad de la resistencia térmica frente al calor, condiciones climáticas, envejecimiento/degradación.
m.Resistencia a tracción/flexión.
n.Durabilidad de la resistencia a compresión frente al envejecimiento/degradación.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características esenciales exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia térmica y conductividad térmica; longitud y anchura; espesor; rectangularidad; planicidad; reacción al fuego del producto tal como se introduce en el mercado; Estabilidad dimensional en condiciones normales y constantes de laboratorio; Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura; Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad; tensión de compresión o resistencia a compresión; resistencia a tracción perpendicular a las caras; resistencia a tracción paralela a las caras; carga puntual; fluencia a compresión; absorción de agua a corto plazo; transmisión de vapor de agua; rigidez dinámica; espesor d_L; espesor d_B; reducción de espesor a largo plazo; absorción acústica, resistividad al flujo de aire; densidad aparente; emisión de sustancias peligrosas; reacción al fuego del producto en montajes normalizados que simulan las condiciones finales de uso; e incandescencia continua.

4.1. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

4.1.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No contempla las láminas bituminosas con armadura utilizadas como láminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos. Tampoco contempla las láminas impermeabilizantes destinadas a colocarse totalmente adheridas bajo productos bituminosos (por ejemplo, asfalto) directamente aplicados a temperatura elevada.
Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2014+A2:2010. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 2+, 3 ó 4. En su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:
Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E:sistema 3.
- Clase F: sistema 4.
Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:
- EN 13501-5 para productos que requieren ensayo:sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}:sistema 4.
Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).
* Productos o materiales para los cuales existe una etapa claramente identificable en el proceso de producción que implica una mejora de la clasificación de la reacción al fuego (por ejemplo adición de retardadores de fuego o limitación de materiales orgánicos).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a.Anchura y longitud.
b.Espesor o masa.
c.Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
-Sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente (por ejemplo, grava).
-Láminas para aplicaciones monocapa.
-Láminas para cubierta ajardinada o láminas bajo protección superficial pesada permanente (por ejemplo, grava).
a.Defectos visibles (en todos los sistemas).
b.Dimensiones (en todos los sistemas).
c.Estanquidad (en todos los sistemas).
d.Comportamiento frente a un fuego externo (en sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
e.Reacción al fuego (en todos los sistemas).
f.Estanquidad tras estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
g.Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
h.Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o láminas bajo protección superficial pesada permanente).
i.Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).
j.Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
k.Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o láminas bajo protección superficial pesada permanente).
l.Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o láminas bajo protección superficial pesada permanente).
m.Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
n.Resistencia a la penetración de raíces (sólo en barreras antirraices para cubierta ajardinada).
o.Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
p.Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica en sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
q.Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).

r.Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
s.Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente y láminas para aplicaciones monocapa sin protección superficial).
t.Adhesión de gránulos (en sistemas multicapas sin protección superficial pesada permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Defectos visibles. Longitud y anchura. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a elevada temperatura. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

4.1.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles auxiliares destinadas a ser utilizadas bajo cubiertas con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-1:2014. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4. El sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:
Capas de control de vapor de agua: sistema 3.
Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:
- Niveles o Clases (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Niveles o Clases (A1, A2, B, C)**, D, E:sistema 3.
- Nivel o Clase F: sistema 4.
* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de materiales orgánicos).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego.
b.Resistencia a la penetración de agua: clases W1 a W3.
c.Propiedades de transmisión de vapor de agua.
d.Propiedades de tracción.
e.Resistencia al desgarro.
f.Flexibilidad a bajas temperaturas (plegabilidad).
g.Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a tracción).
-Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Longitud, anchura y rectitud; masa por unidad de área; reacción al fuego; resistencia a la penetración de agua; propiedades de transmisión de vapor de agua; propiedades de tracción (fuerza máxima de tracción y alargamiento); resistencia al desgarro (por clavo); estabilidad dimensional; flexibilidad a bajas temperaturas; envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación UV, temperatura elevada y calor; resistencia a la penetración de aire; y estanquidad de la soldadura.

4.1.3 LÁMINAS AUXILIARES PARA MUROS

Láminas flexibles auxiliares para muros utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros, con objeto de evitar la penetración de agua y viento del exterior.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2014. Láminas flexibles para impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Láminas auxiliares para muros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
El sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:
Láminas auxiliares para muros: sistema 3.
Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentos de reacción al fuego:
- Niveles o Clases (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Niveles o Clases (A1, A2, B, C)**, D, E:sistema 3.
- Nivel o Clase F: sistema 4.
* Productos o materiales para los cuales una etapa claramente identificable en el proceso de producción implica una mejora de la clasificación de la reacción al fuego (por ejemplo, una adición de retardadores de fuego o limitación de materiales orgánicos).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego.
b.Resistencia a la penetración de agua: clases W1 a W3.
c.Propiedades de transmisión de vapor de agua.
d.Propiedades de tracción.
e.Resistencia al desgarro.
f.Flexibilidad a bajas temperaturas (plegabilidad).
g.Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y las propiedades de tracción.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Longitud, anchura y rectitud; masa por unidad de área, reacción al fuego, resistencia a la penetración de agua, propiedades de transmisión de vapor de agua; resistencia a la penetración de aire; propiedades de tracción;

resistencia al desgarro (por clavo); estabilidad dimensional; flexibilidad a bajas temperaturas (plegabilidad); envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación UV, temperatura elevada y calor.

4.1.4. LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.
Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida, que tiene unas ciertas prestaciones y que se comprueba como un todo.
Se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. Pueden utilizarse otros materiales. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código de designación abreviada, el cual se ha establecido en el mercado y difiere de los códigos normativos:
-Plásticos:
Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; etileno-acetato de etilo o terpolímero de acetato de etil-etileno (denominación completa), EEA; etileno-acetato de butilo, EBA; copolímero, de etileno y betún, ECB o EBT; copolímero de etileno-acetato de vinilo, EVAC; poliolefina termoplástica, FPO o PO-F; polipropileno flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; Policloruro de vinilo, PVC.
-Cauchos:
Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; caucho terpolímero de etileno, propileno y un monómero diénico, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.
-Cauchos termoplásticos:
Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPV.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2013. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 2+, 3 ó 4. En su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:
Impermeabilización de cubiertas sujetas a la reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D y E: sistema 3.
- Clase (A1 a E)*** y F: sistema 4.
Impermeabilización de cubiertas sujetas al comportamiento frente al fuego exterior:
- pr EN 13501-5 para los productos que requieren ensayo:sistema 3.
- Productos de clase F_{ROOF}:sistema 4.
Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).
* Productos / materiales para los cuales existe una etapa en el proceso de fabricación, claramente identificable, que produce una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o una limitación en el contenido de material orgánico).
** Productos / materiales no cubiertos por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
*** Productos / materiales que no necesitan ensayo para la reacción al fuego.
Impermeabilización de cubiertas sometidas a comportamiento frente al fuego exterior:
- Para los productos que requieran ensayo. Todas las clases con excepción de la clase F_{ROOF}.sistema 3.
- Para productos de la clase F_{ROOF}sistema 4.
Impermeabilización de cubiertassistema 2+.

Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Comportamiento frente al fuego exterior.
b.Reacción al fuego.
c.Estanquidad al agua.
d.Propiedades de tracción.
e.Resistencia a raíces.
f.Resistencia a una carga estática.
g.Resistencia al impacto.
h.Resistencia al desgarro.
i.Resistencia a los solapes.
j.Durabilidad.
k.Plegabilidad.
l.Sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos normalizados que pueden llegar a ser requeridos:
Defectos visibles. Longitud. Anchura. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de superficie. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente al fuego exterior. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a la carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UV. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión del vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

4.1.7. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DEL VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de barrera anticapilaridad en edificios, incluyendo la estanquidad de estructuras enterradas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 13970:2005 y desde el 1 de enero de 2009, norma de aplicación: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4. El sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.
Láminas bituminosas con armadura, con función anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas sometidas a reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E:sistema 3.
- Clase F: sistema 4.
Láminas bituminosas con armadura, con función anticapilaridad para edificios, incluyendo estanquidad en estructuras enterradas: sistema 2+.
* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de llama o la limitación de material orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a.Longitud y anchura.
b.Espesor o masa.
c.Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.
d.Tipo de producto (A o T).
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Defectos visibles.
b.Dimensiones y tolerancias.
c.Espesor y masa por unidad de área.
d.Estanquidad.
e.Resistencia al impacto.
f.Durabilidad.
g.Envejecimiento/degradación artificial.
h.Agentes químicos.
i.Flexibilidad a bajas temperaturas (plegabilidad).
j.Resistencia al desgarro (por clavo).
k.Resistencia de la junta.
l.Transmisión de vapor de agua.
m.Resistencia a una carga estática.
n.Propiedades de tracción.
o.Reacción al fuego.
p.Sustancias peligrosas.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Estanquidad al agua en fase. Resistencia a una carga estática. Propiedades de tracción. Durabilidad de la estanquidad frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la estanquidad frente a agentes químicos. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia al impacto. Flexibilidad a baja temperatura. Resistencia de la junta. Transmisión de vapor de agua. Reacción al fuego. Longitud. Anchura. Espesor. Masa. Rectitud. Sustancias peligrosas. Defectos visibles.

7.1.1. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas y/o puertas exteriores peatonales en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.
Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas y/o puertas exteriores peatonales en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).
Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de fugas de humo. Sistema de

evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, dependiendo del producto, el uso previsto y los niveles o clases.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
Ventanas:
a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxxx/(>2000).
b.Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(=1/150), B/(=1/200), C/(=1/300).
c.Resistencia a la carga de nieve y carga permanente. (Valor declarado del relleno, por ejemplo, tipo y espesor del vidrio).
d.Reacción al fuego (F, E, D, C, B, A2, A1).
e.Comportamiento al fuego exterior.
f.Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo, Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
g.Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
h.Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
i.Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
j.Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
k.Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;C_{tr}) (dB). (Valor declarado).
l.Transmitancia térmica. U_w (W/(m^2K). (Valor declarado).
m.Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
n.Propiedades de radiación. Transmisión de luz (t_v). (Valor declarado).
o.Permeabilidad al aire. Clasificación / (Presión máx. de ensayo, Pa) / (Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m^3/hm^2 o m^3/hm). 1 / (150) / (50 ó 12,50), 2 / (300) / (27 ó 6,75), 3 / (600) / (9 ó 2,25), 4 / (600) / (3 ó 0,75).
p.Fuerza de maniobra. 1, 2.
q.Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
r.Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características del flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados).
s.Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
t.Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
u.Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
v.Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.
w.Comportamiento entre climas diferentes.
x.Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Puertas:
a.Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Presión de ensayo P1, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/ (>2000).
b.Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Flecha del marco): A / (=1/150), B / (=1/200), C / (=1/300).
c.Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).
d.Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación / (Presión de ensayo, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
e.Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
f.Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
g.Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
h.Altura y anchura. (Valores declarados).
i.Capacidad de desbloqueo.

j.Prestaciones acústicas. Atenuación de sonido R_w (C;C_{tr}) (dB). (Valor declarado).
k.Transmitancia térmica. U_D (W/(m^2K). (Valor declarado).
l.Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).
m.Propiedades de radiación. Transmisión de luz (t_v). (Valor declarado).
n.Permeabilidad al aire. Clasificación / (Presión máx. de ensayo, Pa) / (Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m^3/hm^2 o m^3/hm 1/(150)/(50 ó 12,50), 2/(300)/(27 ó 6,75), 3/(600)/(9 ó 2,25), 4/(600)/(3 ó 0,75).
o.Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4.
p.Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.
q.Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Característica de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados).
r.Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.
s.Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.
t.Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.
u.Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.
v.Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).
w.Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Puertas y ventanas:
a.Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
b.Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.
c.Mantenimiento y limpieza.
d.Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.
e.Instrucciones de seguridad de uso.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:
Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanquidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
-Resistencia a la carga de viento.
-Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
-Reacción al fuego en ventanas de tejado.
-Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
-Estanquidad al agua.
-Sustancias peligrosas.
-Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
-Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
-Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
-Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
-Prestaciones acústicas.
-Transmitancia térmica de puertas U_D y ventanas U_W.
-Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
-Permeabilidad al aire.

-Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
-Fuerzas de maniobra.
-Resistencia mecánica.
-Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a una presión diferencial de (4, 8,10 y 20) Pa.
-Resistencia a la bala.
-Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
-Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
-Comportamiento entre climas diferentes.
-Resistencia a la efracción.
-Puertas de vidrio sin marco: deben cumplir las normas europeas EN 1863-2, EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011, EN ISO 12543-2, EN 14179-2 o EN 14321-2.
-En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
-En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

7.4. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, colada y laminación continuas, estirado continuo, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.
Tipos de vidrio:
-Productos básicos de vidrio:
Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, de caras paralelas y pulidas, obtenido por colada continua y solidificación sobre un baño de metal.
Vidrio pulido armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente e incoloro, con caras paralelas y pulidas fabricado a partir de vidrio impreso armado, esmerilando y puliendo sus caras.
Vidrio estirado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, inicialmente vertical, de espesor regular y con las dos caras pulidas al fuego. Productos: vidrio estirado antiguo de nueva fabricación, vidrio estirado para renovación y vidrio estirado con defectos visuales mínimos.
Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado que se obtiene por colada y laminación continuas.
Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, soldada en todas sus intersecciones, de caras impresas o lisas obtenido por colada y laminación continuas.
Vidrio de perfil en U, armado o sin armar: de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, armado o sin armar, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación de perfiles en U.
-Productos básicos especiales:
Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.
Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.
-Vidrios de capa:
Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.
-Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.
Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.
Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:
Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.
Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.
Termoendurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y térmicas y que prescribe las características de fragmentación.
Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y térmicas y que prescribe las características de fragmentación.
Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia a tensiones mecánicas y térmicas. Los iones de pequeño diámetro en la superficie y en los bordes del vidrio son reemplazados con otros de mayor diámetro, lo que implica que la superficie del vidrio y los bordes estén sometidos a esfuerzos de compresión.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE:
Vidrio de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 572-9:2006. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 1096-4:2019. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Unidades de vidrio aislante.
Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 1279-5:2019. Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 1863-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12337-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U. Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15683-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente de perfil en U. Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 13024-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma UNE-EN 14178-2:2005. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak». Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 15682-2:2014. Vidrio en la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo templado térmicamente y tratado «heat soak». Parte 2: Evaluación de la conformidad/norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma UNE-EN 14179-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma UNE-EN 14321-2:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2006, norma de aplicación: UNE-EN 14449:2006/AC:2006 y desde el 1 de marzo de 2007, norma de aplicación: UNE-EN 14449:2006. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
ρ (kg/msup>3)densidad
$HK_{0·1/20}$ (Gpa)dureza
E (Pa)módulo de Young
m (adimensional)coeficiente de Poisson
$f_{g,k}$ (Pa)resistencia característica a flexión
(K)resistencia contra cambios repentinos de temperatura y temperaturas diferenciales
c (J/(kgK))calor específico
a (K^{-1})coeficiente de dilatación lineal
l (W/(mK))conductividad térmica
n (adimensional)índice principal de refracción a la radiación visible
ε (adimensional)emisividad
t_v (adimensional)transmitancia luminosa
t_e (adimensional)transmitancia solar directa
g (adimensional)transmitancia de energía solar total
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Resistencia al fuego. Reacción al fuego. Comportamiento al fuego exterior. Resistencia a la bala: destrozo y resistencia al arranque. Resistencia a la explosión: impacto y resistencia al arranque. Resistencia a la efracción: destrozo y resistencia al arranque. Resistencia al impacto de cuerpo pendular: destrozo, rompimiento seguro y resistencia al impacto. Resistencia mecánica: resistencia a los cambios repentinos de temperatura y deferencias de temperatura. Resistencia mecánica: al viento, nieve, carga permanente y/o cargas impuestas. Aislamiento al ruido aéreo directo/Atenuación acústica al ruido aéreo directo. Propiedades térmicas. Transmitancia luminosa y reflectancia. Características de energía solar.

8.1.1. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso como pavimento exterior y acabado de calzadas, cuya anchura nominal es más del doble de su espesor.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 1341:2013. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Liberación de sustancias peligrosas.
b.Resistencia a la rotura (relacionada con resistencia a flexión).
c.Deslizamiento (relacionada con resistencia al deslizamiento).
d.Resistencia al derrape.
e.Durabilidad de resistencia a la rotura, deslizamiento y resistencia al derrape (frente a: resistencia al hielo/deshielo, en general; resistencia la hielo/deshielo en presencia de sales anticongelantes; y pulido con el uso).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Carga de rotura, resistencia a la flexión; durabilidad de la resistencia a la flexión respecto a la resistencia al hielo/deshielo, en condiciones normales; durabilidad de la resistencia a la flexión respecto a la resistencia al hielo/deshielo, con sales anticongelantes; deslizamiento, resistencia al deslizamiento; resistencia al derrape; tolerancias, ángulos y formas especiales; Resistencia a la abrasión; absorción de agua; densidad aparente y porosidad abierta; descripción petrográfica; y sustancias peligrosas.

8.1.4. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1469:2015. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a.Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.
b.Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.
c.Resistencia a la flexión, en Mpa.
d.Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.
e.Reacción al fuego (clase).
f.Densidad aparente y porosidad abierta.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).
b.Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2 (si se solicita).
c.Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).
d.Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
e.Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

8.1.5. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12057:2015. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones, planicidad y escuadrado.
b.Acabado superficial.
c.Descripción petrográfica de la piedra.
d.Apariencia visual.
e.Resistencia a la flexión, en Mpa.
f.Absorción de agua a presión atmosférica.
g.Reacción al fuego (clase).
h.Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en %.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Resistencia a la adherencia.

b.Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
c.Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
d.Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
e.Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa·m·s (si se solicita).
f.Resistencia a la abrasión.
g.Resistencia al deslizamiento.
h.Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

8.1.6. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12058:2015. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a.Descripción petrográfica de la piedra.
b.Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).
c.Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
d.Resistencia a la flexión, en Mpa.
e.Reacción al fuego (clase).
f.Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
g.Absorción de agua a presión atmosférica.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
b.Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
c.Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
d.Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa·m·s (si se solicita).
e.Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
f.Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
g.Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

8.3.1. TEJAS DE HORMIGÓN

Tejas de hormigón utilizadas en la cobertura de edificios sobre planos de cubiertas inclinados en los que la propia teja proporciona la estanquidad.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2012, normas de aplicación: UNE-EN 490:2012+A1:2018 y UNE 127100:1999. Tejas de hormigón Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL
a.Altura de la onda, en mm.
b.Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
c.Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1^o y 4^o son imprescindibles, mientras que los grupos 2^o y 3^o pueden no declararse).
d.Masa, en kg.
TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL
a.Altura de la onda, en mm.
b.Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.
c.Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd} / y la longitud de cuelgue de la teja: l1 (los grupos de cifras 1^o y 4^o son imprescindibles, mientras que los grupos 2^o y 3^o pueden no declararse).
d.Masa, en kg.
PIEZAS: F-EN 490
a.Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.
b.Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.
c.Dimensiones pertinentes, en mm x mm.
d.Masa, en kg.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Comportamiento frente al fuego exterior.
b.Clase de reacción al fuego.
c.Resistencia mecánica.
d.Impermeabilidad al agua.
e.Estabilidad dimensional.
f.Durabilidad.
-Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

8.3.3. BALDOSAS DE HORMIGÓN

Baldosa no armada y accesorios complementarios con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas, que satisfaga las siguientes condiciones:
longitud total = 1,00 m;
relación longitud total/ espesor > 4.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2005, norma de aplicación: UNE-EN 1339:2004 y desde el 1 de enero de 2007, normas de aplicación: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo, y UNE 127339:2022. Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones nominales (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase/marcado: 1/N; 2/P; 3/R.
b.Elementos espaciadores, caras laterales con conicidad perimetral, ranuradas o biseladas: dimensiones nominales.
c.Clase/marcado de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal> 300 mm: 1/J; 2/K; 3/L.
d.Tolerancias sobre planeidad y curvatura.
e.Clase/marcado resistente climática: 1/A (sin requisito); 2/B (absorción de agua = 6%); 3/D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio = 1,0 kg/m^2; valor individual = 1,5 kg/m^2).
f.Clase/marcado resistente a la flexión: 1/S (valor característico = 3,5 Mpa; valor individual = 2,8 Mpa); 2/T (valor característico = 4,0 Mpa; valor individual = 3,2 Mpa); 3/U (valor característico = 5,0 Mpa; valor individual = 4,0 Mpa).
g.Clase/marcado resistente al desgaste por abrasión: 1/F (sin requisito); 2/G (huella = 26 mm; desgaste por abrasión = 26000/5000 mm^3/mm^2); 3/H (huella = 23 mm; desgaste por abrasión = 20000/5000 mm^3/mm^2); 4/I (huella = 20 mm; desgaste por abrasión = 18000/5000 mm^3/mm^2).
h.Clase/marcado resistente a la carga de rotura: 30/3 (valor característico = 3,0 kN; valor mínimo = 2,4 kN); 45/4 (valor característico = 4,5 kN; valor mínimo = 3,6 kN); 70/7 (valor característico = 7,0 kN; valor mínimo = 5,6 kN); 110/11 (valor característico = 11,0 kN; valor mínimo = 8,8 kN); 140/14 (valor característico = 14,0 kN; valor mínimo = 11,2 kN); 250/25 (valor característico = 25,0 kN; valor mínimo = 20,0 kN); 300/30 (valor característico = 30,0 kN; valor mínimo = 24,0 kN).
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.
b.Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo.
c.Conductividad térmica.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Aspectos visuales. Forma y dimensiones. Espesor de la doble capa. Resistencia a flexión. Carga de rotura. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Resistencia climática.

8.3.5. BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO INTERIOR

Baldosa no armadas que emplean cemento como aglomerante, producidas en fábrica y que se comercializan listas para ser colocadas, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).
-Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 y UNE 127748-1:2012 (complemento nacional de la norma europea). Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b.Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor = 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor = 8 mm).
Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c.Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa = 1100 cm^2, valor individual = 2,5 kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm^2, valor individual = 3,0 kN).
Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Absorción total de agua, en %.
b.Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2.
c.Resistencia a la flexión, en Mpa.
d.Resistencia al desgaste por abrasión.
e.Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.
f.Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo
g.Conductividad térmica.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.3.6. BALDOSAS DE TERRAZO PARA USO EXTERIOR

Baldosa no armadas, que emplean cemento como aglomerante, producidas en fábrica y que se comercializan listas para ser colocadas, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).
-Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Normas de aplicación: UNE-EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior, y UNE 127748-2:2012. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.
b.Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor = 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor = 8 mm).
Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.
Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.
c.Clase resistente a la flexión: ST (valor medio = 3,5 Mpa; valor individual = 2,8 Mpa); TT (valor medio = 4,0 Mpa; valor individual = 3,2 Mpa); UT (valor medio = 5,0 Mpa; valor individual = 4,0 Mpa).
d.Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio = 3,0 kN; valor individual = 2,4 kN); 45: 4T (valor medio = 4,5 kN; valor individual = 3,6 kN); 70: 7T (valor medio = 7,0 kN; valor individual = 5,6 kN); 110: 11T (valor medio = 11,0 kN; valor individual = 8,8 kN); 140: 14T (valor medio = 14,0 kN; valor individual = 11,2 kN); 250: 25T (valor medio = 25,0 kN; valor individual = 20,0 kN); 300: 30T (valor medio = 30,0 kN; valor individual = 24,0 kN).
e.Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella = 26 mm; pérdida = 26/50 cm^3/cm^2); H (huella = 23 mm; pérdida = 20/50 cm^3/cm^2); I (huella = 20 mm; pérdida = 18/50 cm^3/cm^2).
f.Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua = 6%); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio = 1,0 kg/m^2; valor individual = 1,5 kg/m^2).
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.
b.Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo.
c.Conductividad térmica.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

8.4.1. TEJAS CERÁMICAS Y PIEZAS AUXILIARES

Tejas cerámicas utilizadas en la cobertura de edificios sobre planos de cubierta inclinados en los que la propia teja proporciona la estanquidad. Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida utilizadas para la cubierta de los tejados inclinados y para el revestimiento vertical, exterior e interior, de muros.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Normas de aplicación: UNE-EN 1304:2020. Tejas y piezas auxiliares de arcilla cocida. Definiciones y especificaciones de producto, y UNE 136020:2004. Tejas cerámicas. Código de práctica para el diseño y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
4 para los productos que se considera cumplen para el uso previsto sin necesidad de ensayo.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
- En cubiertas:
a.Resistencia mecánica.
b.Comportamiento frente al fuego exterior.
c.Reacción al fuego (Clases A1 a F).
d.Impermeabilidad al agua.
e.Dimensiones y tolerancias dimensionales.
f.Durabilidad.
g.Emisión de sustancias peligrosas.
- En interior de muros:
a.Reacción al fuego (Clases A1 a F).
b.Impermeabilidad al agua.
c. Emisión de sustancias peligrosas.
- En exterior de muros:
a.Reacción al fuego (Clases A1 a F).
b.Impermeabilidad al agua.
c. Tolerancias dimensionales.
d. Durabilidad.
c. Emisión de sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Características estructurales; regularidad de la forma; rectitud (control de flecha); dimensiones; impermeabilidad; resistencia a flexión; resistencia a la helada; comportamiento al fuego exterior; y reacción al fuego.

8.4.3. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.
Adhesivo cementoso (tipo C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, áridos y aditivos orgánicos, que se mezclan con agua o un aditivo líquido justo antes de su utilización.
Adhesivo en dispersión (tipo D): Mezcla de conglomerante(s) orgánico(s) en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.
Adhesivo de resinas reactivas (tipo R): Mezcla de resinas sintéticas, cargas minerales y aditivos orgánicos cuyo endurecimiento es el resultado de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesivos para baldosas cerámicas. Requisitos, evaluación de la conformidad, clasificación y designación. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 o 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
En adhesivos cementosos para baldosas para uso en interiores, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Adherencia expresada como: adherencia inicial y adherencia temprana (adhesivos de fraguado rápido).
c.Durabilidad de la adherencia contra la acción del agua/humedad expresada como: adherencia tras inmersión en agua.
d.Emisión de sustancias peligrosas.
En adhesivos cementosos para baldosas para uso en interiores y exteriores, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Adherencia expresada como: adherencia inicial y adherencia temprana (adhesivos de fraguado rápido).
c.Durabilidad de la adherencia contra la acción del clima/envejecimiento térmico expresada como: adherencia tras envejecimiento térmico.
d.Durabilidad de la adherencia contra la acción del agua/humedad expresada como: adherencia tras inmersión en agua.
e.Durabilidad de la adherencia contra los ciclos hielo/deshielo expresada como: adherencia tras ciclos de hielo/deshielo.
f.Emisión de sustancias peligrosas.
En adhesivos en dispersión para baldosas, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Adherencia expresada como: adherencia inicial a cizalla.
c.Durabilidad de la adherencia contra la acción del clima/envejecimiento térmico expresada como: adherencia a cizalla tras envejecimiento térmico o adherencia a cizalla a temperaturas elevadas (sólo en tipo D2).
d.Emisión de sustancias peligrosas.
En adhesivos de resinas reactivas para baldosas, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Adherencia expresada como: adherencia inicial a cizalla.
c.Durabilidad de la adherencia contra la acción del clima/envejecimiento térmico expresada como: adherencia a cizalla tras choque térmico.
d.Durabilidad contra la acción del agua/humedad.
e.Emisión de sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Tiempo abierto; deslizamiento; adhesivos de fraguado normal - adherencia inicial (adhesivos cementosos); adhesivos de fraguado rápido - adherencia temprana (adhesivos cementosos); características fundamentales - adherencia inicial a cizalla (adhesivos de dispersión); adherencia inicial a cizalla (adhesivos de resinas de reacción); adherencia después del acondicionamiento (adhesivos cementosos); adherencia a cizalla después del

acondicionamiento (adhesivos de dispersión); adherencia a cizalla después del acondicionamiento (adhesivos de resinas de reacción); deformación transversal; resistencia química; capacidad humectante; resistencia al fuego.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, gestión de residuos, conservación y mantenimiento

El fabricante debería informar sobre las condiciones y el uso adecuado del producto.
El prescriptor debería evaluar el estado del lugar de trabajo (influencias mecánicas y térmicas) y seleccionar el producto adecuado considerando todos los riesgos posibles.

8.4.4. BALDOSAS CERÁMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión (A) o por prensado en seco (B) a temperatura ambiente, aunque pueden fabricarse mediante otros procedimientos, seguidamente secadas y posteriormente cocidas a temperaturas suficientes para desarrollar las propiedades necesarias. Las baldosas pueden ser esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL) y son incombustibles e inalterables a la luz. Una baldosa totalmente vitrificada (o porcelánico) es una baldosa con absorción de agua menor del 0,5%.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:
Marca comercial del fabricante y/o una marca de fabricación propia, y el país de origen.
Marca de primera calidad.
La referencia del anexo correspondiente de la norma UNE-EN 14411:2016 y clasificación ("precisión" o "natural"), cuando sea de aplicación.
Medidas nominales y medidas de fabricación.
Naturaleza de la superficie: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).
-Marcado CE obligatorio desde el 1 de julio de 2014. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2016. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características, evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones, y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4. (Texto revisado con la UNE)
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
En baldosas para suelos, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Emisión de sustancias peligrosas: cadmio, plomo, otros.
c.Fuerza de rotura.
d.Resistencia al deslizamiento.
e.Durabilidad para usos interiores.
f.Durabilidad para usos exteriores: resistencia al hielo/deshielo.
g.Propiedades táctiles.
En baldosas para paredes, las características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados son:
a.Reacción al fuego.
b.Emisión de sustancias peligrosas: cadmio, plomo, otros.
c.Adhesión, en adhesivos cementosos, en adhesivos en dispersión, en adhesivos de resinas reactivas, y en mortero.
d.Resistencia al choque térmico.
e.Durabilidad para: usos interiores y usos exteriores (resistencia hielo/deshielo).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Longitud y anchura; espesor; rectitud de lados; ortogonalidad; planitud de la superficie; aspecto superficial; absorción de agua; resistencia a la flexión o módulo de rotura; resistencia a la abrasión profunda - baldosas no esmaltadas; resistencia a la abrasión superficial - baldosas esmaltadas; dilatación térmica lineal; resistencia al choque térmico; resistencia al cuarteo; resistencia al hielo/deshielo; resistencia al deslizamiento; adhesión - adhesivos cementosos; adhesión - adhesivos en dispersión; adhesión - adhesivos de resinas reactivas; adhesión - mortero; dilatación por humedad; pequeñas diferencias de color; resistencia al impacto; reacción al fuego; propiedades táctiles; resistencia a las manchas - baldosas esmaltadas; resistencia a las manchas - baldosas no esmaltadas; resistencia a ácidos y álcalis de baja concentración; resistencia a ácidos y álcalis de alta concentración; resistencia a los productos domésticos de limpieza y aditivos para agua de piscinas; emisión de cadmio - baldosas esmaltadas; emisión de plomo - baldosas esmaltadas; y emisión de otras sustancias peligrosas.

8.5.1. SUELOS DE MADERA

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos individuales de madera de superficie lisa, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.
Tipos:
Suelos de madera: elementos de parqué macizo con ranuras y/o lengüetas. Productos de lamparqué macizo. Parqué de recubrimiento de madera maciza con sistema de interconexión, incluido bloque inglés. Elementos de parqué mosaico. Elementos de parqué multicapa. Tablas macizas de madera de coníferas para revestimientos de suelo. Tablas pre-ensambladas macizas de madera de frondosas. Parquet de madera maciza. Tablillas verticales, listoncillos y tacos de parquet.
Tableros derivados de la madera: revestimientos de suelos rechapados con madera.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio a partir del 8 de agosto de 2015. Norma de aplicación: UNE-EN 14342: 2013. Suelos de madera y parqué. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1, 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego.
b.Emisión de formaldehido (Clase E1 o Clase E2).
c.Emisión (contenido) de pentaclorofenol.
d.Emisión de otras sustancias peligrosas.
e.Resistencia a la rotura.
f.Resistencia al deslizamiento.
g.Conductividad térmica.
h.Durabilidad sin tratamiento protector.
i.Durabilidad con tratamiento protector.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Reacción al fuego; contenido de formaldehído; contenido de pentaclorofenol; resistencia a la rotura; resistencia al deslizamiento; conductividad térmica; y durabilidad biológica.

19.1.1. CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos, es decir, materiales inorgánicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE-EN 197-1:2011, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.
Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes, su designación y denominación vienen indicados en la norma citada UNE.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2002 julio de 2013, normas de aplicación: UNE-EN 197-1: 2011. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 1+.
Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Los cementos comunes de bajo calor de hidratación se deben indicar adicionalmente con las letras LH. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite superior de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.
En caso de cemento envasado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.
Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Cementos comunes (subfamilias) componentes y composición.
b.Resistencia a compresión (inicial y nominal).
c.Tiempo de fraguado.
d.Residuo insoluble.
e.Pérdida por calcinación.
f.Estabilidad de volumen: expansión y contenido de SO_3.
g.Calor de hidratación.
h.Contenido de cloruros.
i.Puzolanicidad (sólo para cementos puzolánicos).
j.Durabilidad.
k.C_3A en el clinker.
l.Emisión de sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Resistencia inicial; resistencia nominal; tiempo de principio de fraguado; estabilidad de volumen (expansión); pérdida por calcinación; residuo insoluble; Contenido de sulfatos; contenido de cloruros; C_3A en el clinker; puzolanicidad; calor de hidratación; y composición.

19.1.8. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas, revestimientos interiores y exteriores, así como para fabricar otros productos para construcción.
Tipos:
-Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen lentamente al aire bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:
Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).
Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.
-Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:
Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.
Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 459-1: 2016. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Resistencia a compresión.
b.Tiempo de fraguado.
c.Contenido en aire.
d.Contenido de componentes para: CaO + MgO, Mg O, CO_2, y SO_3.
e.SO_3.
f.Cal útil.
g.Reactividad.
h.Estabilidad de volumen.
i.Tamaño de partícula.
j.Distribución granulométrica.
k.Penetración.
l.Durabilidad.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:

En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Tamaño de partícula; estabilidad; penetración/demanda de agua; Contenido de aire; CaO + MgO, MgO; CO_2; SO_3; cal útil; agua libre; y reactividad.

19.1.9. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado en el momento del amasado del hormigón, en una cantidad = 5% en masa, con relación al contenido de cemento en el hormigón, con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2013. Norma de aplicación: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Contenido en iones cloruro.
b.Contenido en alcalinos.
c.Comportamiento frente a la corrosión.
d.Resistencia a compresión.
e.Contenido en aire.
f.Contenido en aire (aire ocluido).
g.Características de los huecos de aire.
h.Reducción de agua.
i.Exudación.
j.Tiempo de fraguado.
k.Tiempo de endurecimiento/desarrollo de las resistencias.
l.Absorción capilar.
m.Consistencia.
n.Sustancias peligrosas.
o.Durabilidad.
p.Porción segregada.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Homogeneidad, color; densidad relativa (sólo para aditivos líquidos); contenido en cloruros (Cl^-); contenido en alcalinos; reducción de agua. Aumento de la consistencia; mantenimiento de la consistencia; tiempo de fraguado; contenido en aire en el hormigón fresco; exudación; contenido en aire en el hormigón endurecido (espaciado de los huecos de aire); resistencia a compresión; absorción capilar; y porción segregada.

19.1.13. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-1:2018. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego (en construcciones con requisitos contra el fuego; Euroclase declarada: A1 a F).
b.Absorción de agua (en construcciones exteriores; categoría declarada: W0 a W2; excepto R para los valores declarados = 0,3 kg/m^2, después de 24 horas).
c.Permeabilidad al agua después de ciclos climáticos de acondicionamiento (en revoco monocapa; valores declarados = 1 ml/cm^2, después de 48 horas).
d.Permeabilidad al vapor de agua (en construcciones exteriores; coeficiente declarado μ = 15 para R y T).
e.Adhesión (excepto en revoco monocapa; valor declarado, en N/mm^2 y tipo de rotura (FP)).
f.Adhesión después de ciclos climáticos de acondicionamiento (en revoco monocapa; valor declarado, en N/mm^2, y tipo de rotura (FP)).
g.Conductividad térmica/densidad (en revoco o/enlucido en construcciones con requisitos térmicos, excepto en morteros para revoco/enlucido para aislamiento térmico (T); Valor tabulado declarado o valor medio medido).
h.Conductividad térmica (en revoco/enlucido para aislamiento térmico (T); categoría T1 a T2).
i.Durabilidad del mortero para revoco monocapa OC (resistencia al hielo/deshielo) (valor declarado, en N/mm^2 y forma de rotura (FP) A, B o C; = 1 ml/cm^2 después de 48 horas).
j.Durabilidad para todos los morteros de revoco/enlucido, excepto para el mortero OC (para las construcciones exteriores; valor declarado, en N/mm^2 y forma de rotura (FP) A, B o C; = 1 ml/cm^2 después de 48 horas; categoría declarada W0 a W2).
k.Sustancias peligrosas (Prestación no determinada (NPD) no se puede utilizar cuando la característica tiene un nivel umbral).
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Densidad en seco aparente; resistencia a compresión; adhesión; adhesión después de ciclos climáticos de acondicionamiento; absorción de agua por capilaridad; penetración de agua después del ensayo de absorción de agua por capilaridad; permeabilidad al agua sobre soportes relevantes después de ciclos climáticos de acondicionamiento; coeficiente de permeabilidad al vapor de agua; conductividad térmica; reacción al fuego; y durabilidad.

19.1.14. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado (por ejemplo, albañilería vista o en revocos, albañilería estructural o no, destinada a la edificación y a la ingeniería civil).

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 998-2:2018. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Resistencia a compresión (para los morteros para albañilería diseñados). (Declarada categoría o valor en N/mm^2).
b.Proporción de componentes (para los morteros de albañilería prescritos). (Declarada proporciones de la mezcla, en volumen o en peso).
c.Resistencia de unión (para los morteros para albañilería diseñados destinados a ser utilizados en elementos sometidos a requisitos estructurales). (Declarado valor de la resistencia inicial de cizallamiento, medida o tabulada, en N/mm^2).
d.Contenido de cloruros (para los morteros destinados a ser utilizados en albañilería armada). (Declarado el valor como una fracción en % en masa).
e.Reacción frente al fuego (para los morteros para albañilería destinados a ser utilizados en elementos sometidos a requisitos frente al fuego). (Declarada Euroclase A1 a F).
f.Absorción de agua (para los morteros para albañilería destinados a ser utilizados en construcciones exteriores). (Valor declarado, en $[kg/(m^2 \cdot min^{0,5})]$).
g.Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros para albañilería destinados a ser utilizados en construcciones exteriores). (Declarados valores tabulados del coeficiente de difusión de agua, μ).
h.Conductividad térmica/densidad (para los morteros para albañilería utilizados en elementos sometidos a requisitos de aislamiento térmico). (Declarado valor medio tabulado o medido, en [W/(m··K)]).
i.Durabilidad. (Declarado valor, según proceda).
j.Sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
- Propiedades del mortero fresco: tiempo de utilización; contenido de iones cloruro; contenido en aire; y proporción de los componentes.
- Propiedades del mortero endurecido: resistencia a compresión; resistencia de unión (adhesión); absorción de agua; permeabilidad al vapor de agua; densidad en seco del mortero endurecido; conductividad térmica; y durabilidad.

19.1.15. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), filleres (áridos cuya mayor parte pasa por el tamiz de 0,063 mm y que pueden ser empleados en los materiales de construcción para proporcionar ciertas características) y las mezclas de estos áridos utilizados en la construcción para la elaboración del hormigón. Se incluyen los áridos con densidad aparente $>$ 2,00 Mg/m^3, empleados en todo tipo de hormigón. También se incluyen los áridos reciclados con densidades entre 1,50 Mg/m^3 y 2,00 Mg/m^3 con las salvedades pertinentes, y los áridos reciclados finos (4 mm) con las salvedades pertinentes. No se incluyen los filleres empleados como componentes del cemento u otras aplicaciones diferentes del filler inerte para hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. El sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán

establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Forma, tamaño y densidad de partículas.
b.Limpieza.
c.Resistencia a la fragmentación/machaqueo.
d.Resistencia al pulimento/abrasión/desgaste.
e.Composición/contenido.
f.Estabilidad en volumen.
g.Absorción de agua.
h.Sustancias peligrosas: emisión de radioactividad; liberación de metales pesados; liberación de carbonos poliaromáticos; liberación de otras sustancias peligrosas.
i.Durabilidad frente al hielo y deshielos.
j.Durabilidad frente a la reactividad álcali-sílice.
Características esenciales de los filleres:
a.Finura, tamaño y densidad de partículas.
b.Composición/contenido.
c.Limpieza.
d.Estabilidad en volumen.
e.Liberación de otras sustancias peligrosas.
f.Durabilidad frente al hielo y deshielo.
Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso final u origen del árido:
a.Requisitos geométricos: Índice de lajas (para determinar la forma de los áridos gruesos). Coeficiente de forma (de áridos gruesos). Contenido en conchas, en % (de áridos gruesos). Contenido en finos, en % máximo (masa) que pasa por el tamiz 0,063 mm. Calidad de los finos.
b.Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste (de los áridos gruesos). Resistencia al pulimento (de los áridos gruesos). Resistencia a la abrasión superficial (de los áridos gruesos). Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados (de los áridos gruesos). Densidad aparente y absorción de agua. Densidad de conjunto. Resistencia (del árido grueso) a ciclos de hielo y deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Estabilidad de volumen. Retracción por secado. Reactividad álcali-sílice. Clasificación de los componentes de los áridos gruesos reciclados.
c.Requisitos químicos: Contenido en cloruros. Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido total en azufre. Contenido en sulfato soluble en agua de los áridos reciclados. Otros componentes.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Para las características generales: Granulometría. Forma de los áridos gruesos. Contenido en finos. Calidad de los finos. Densidad de partículas y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice. Descripción petrográfica. Sustancias peligrosas (emisión de radioactividad, liberación de metales pesados, liberación de carbonos poliaromáticos).
Para las características específicas de los áridos destinados a un empleo específico: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Hielo y deshielo. Contenido en cloruros. Contenido en carbonato cálcico.
Para propiedades apropiadas de áridos de determinados orígenes: Contenido en conchas. Estabilidad en volumen - Retracción por secado. Contenido en cloruros. Compuestos que contienen azufre. Sustancias orgánicas (contenido en humus, ácido fúlvico, ensayo comparativo de resistencia - tiempo de fraguado, contaminantes orgánicos ligeros).

Desintegración del silicato di-cálcico. Desintegración del hierro. Influencia en el tiempo inicial de fraguado del cemento. Constituyentes de los áridos reciclados gruesos. Densidad de partículas y absorción de agua. Sulfato soluble en agua.

19.1.18. ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), filler de los áridos (áridos cuya mayor parte pasa por el tamiz de 0,063 mm y que pueden ser empleados en los materiales de construcción para proporcionar ciertas propiedades) y las mezclas de estos áridos utilizados en la construcción para la elaboración de los morteros (mortero para albañilería, mortero para pavimentos/enlucidos, revestimiento de paredes interiores, enfoscado de paredes exteriores, materiales especiales para cimentación, mortero para reparación, pastas) para las edificaciones, carreteras y trabajos de ingeniería civil. No se incluye el filler del árido empleado como componentes del cemento o como un filler inerte de los áridos para morteros o para áridos empleados en la capa superficial de suelos industriales.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2004, norma de aplicación: UNE-EN 13139:2003 y desde el 1 de enero de 2010, norma de aplicación: UNE-EN 13139/AC:2004. Áridos para morteros. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 2+ ó 4. El sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones aplicable en general a estos productos a efectos reglamentarios será el 2+; no obstante, las disposiciones reglamentarias específicas de cada producto podrán establecer para determinados productos y usos el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos que pueden estar especificadas para el uso o usos declarados:
a.Forma tamaño y densidad de las partículas.
b.Limpieza.
c.Composición/contenido.
d.Estabilidad de volumen.
e.Absorción de agua.
f.Sustancias peligrosas (emisión de radioactividad, desprendimiento de metales pesados, emisión de carbones poliaromáticos, emisión de otras sustancias peligrosas).
g.Durabilidad contra el hielo-deshielo.
h.Durabilidad contra la reactividad álcali-sílice.
Características esenciales de los filleres:
a.Finura/granulometría y densidad.
b.Composición/contenido.
c.Limpieza.
d.Pérdida por calcinación.
e.Emisión de sustancias peligrosas.
f.Durabilidad contra el hielo/deshielo.
Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según la aplicación particular, su uso final u origen del árido:
a.Requisitos geométricos: Tamaños del árido. Granulometría. Forma de las partículas y contenido en conchas. Finos (contenido y calidad).
b.Requisitos físicos: Densidad de las partículas. Absorción de agua. Resistencia al hielo y al deshielo.
c.Requisitos químicos: Contenido en cloruros. Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido total en azufre. Contenido en componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento del mortero. Requisitos

adicionales para los áridos artificiales (sustancias solubles en agua, pérdida por calcinación). Reactividad álcali-sílice.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Tamaño del árido y granulometría. Contenido en conchas. Finos (contenido/calidad, equivalente de arena, azul de metileno). Densidad de partículas. Absorción de agua. Contenido en cloruros (para áridos marinos, para áridos no marinos). Contenido en sulfatos. Compuestos que contienen azufre. Compuestos que alteran la velocidad de fraguado y de endurecimiento del mortero (hidróxido de sodio, ácido fúlvico, ensayo de resistencia comparativa, tiempo de fraguado, contaminantes orgánicos ligeros). Materia soluble en agua. Pérdida por calcinación. Resistencia al hielo y deshielo. Reactividad álcali-sílice. Sustancias peligrosas (emisión de radioactividad, liberación de metales pesados, emisión de carbones poliaromáticos).

19.2.1. PLACAS DE YESO LAMINADO

Material formado por un alma de yeso embutida e íntimamente ligada a dos láminas de cartón fuerte para formar una placa rectangular lisa. Las superficies de cartón pueden variar en función de la utilización de cada tipo de placa, y el alma puede contener aditivos que le confieran propiedades adicionales. Los bordes longitudinales están recubiertos por el cartón y perfilados en función de las futuras aplicaciones.
Sistema de fijación: clavado, atornillado o pegado con adhesivo a base de yeso u otros adhesivos. También se pueden incorporar a un sistema de falsos techos suspendidos.
Usos: trasdosados de muros, de techos fijos y suspendidos, de tabiques o para revestimiento de pilares y vigas. También pueden emplearse para suelos y como aplicaciones en exteriores. No se contemplan las placas sometidas a cualquier transformación secundaria (como las placas con aislantes).

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación:
a.La denominación "placa de yeso laminado".
b.Tipo: A, estándar; D, con densidad controlada; E, para exteriores; F, con la cohesión del alma mejorada a altas temperaturas; H (1, 2 ó 3), con capacidad de absorción de agua reducida; I, con dureza superficial mejorada o de alta dureza; P, con una cara preparada para recibir un enlucido de yeso o para ser combinada mediante pegado a otros materiales con forma de placas o paneles; R, con resistencia mejorada.
c.Referencia a la norma UNE-EN 520:2005+A1:2010.
d.Dimensiones en mm; anchura, longitud y espesor.
e.Perfil del borde longitudinal: cuadrado, biselado, afinado, semirredondeado, semirredondeado afinado, redondeado, usos especiales.
-Ensayos:
Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
Determinación de la anchura, longitud y espesor. Ortogonalidad de las aristas. Perfil afinado. Profundidad del afinado del borde. Resistencia a flexión (carga de rotura a flexión). Deformación bajo carga. Capacidad de absorción superficial de agua. Absorción total de agua. Cohesión del alma a alta temperatura. Densidad. Dureza superficial de la placa. Resistencia al esfuerzo cortante (resistencia de la unión placa/subestructura soporte). Gramaje del papel.

19.2.2. PANELES DE YESO

Elementos de construcción paralelepipédicos rectangulares prefabricados, con al menos dos de sus lados opuestos machihembrados, producidos a base de sulfato cálcico y agua que puede incorporar fibras, rellenos, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea. Pueden ser macizos o perforados y pueden ser coloreados mediante pigmentos. Tendrán un espesor comprendido entre 50 mm y 150 mm, una longitud no mayor de 1000 mm y una altura determinada en relación a la longitud de forma que la superficie de un panel sea de 0,20 m^2 como mínimo. En los paneles perforados el espesor mínimo del panel en cualquier punto debe ser al menos de 15 mm. El volumen total de huecos debe ser menor del 40%.
Su uso principal es la ejecución de paramentos no portantes, de revestimientos interiores de tabiques y para la protección contra el fuego de columnas, huecos de ascensores, etc. Estos productos no se utilizan para la ejecución de techos.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE obligatorio desde el 1 de diciembre de 2012. Norma de aplicación: UNE-EN 12859:2012. Paneles de yeso. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4.
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Los paneles de yeso se deben designar de la siguiente forma:
a.La frase "Panel de yeso".
b.Referencia a la norma UNE-EN 12859:2012.
c.Dimensiones en mm: espesor, longitud y altura (o en caso necesario, espesor en mm y número de paneles por m^2).
d.Tipos: macizo o perforado; clase de densidad (D, M o B), indicando de forma voluntaria la clase de resistencia (A o R): (D, D_A, D_R, M, M_A, M_R, o L); masa por unidad de superficie (declarada); hidrofugado (cuando proceda, Clase H2 o H1).
e.pH: normal o bajo.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego (en situaciones de exposición). (Declarada Euroclase).
b.Resistencia al fuego E e I.
c.Aislamiento al ruido aéreo (en condiciones de uso final).
d.Resistencia térmica (en condiciones de uso final).
e.Emisión de sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:
En su caso, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar alguna de las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden llegar a ser requeridos:
Determinación de las dimensiones; planicidad de los paneles; masa de los paneles; densidad de los paneles; resistencia mecánica a flexión; contenido en humedad; capacidad de absorción de agua; y determinación del pH.

19.2.5. YESO DE CONSTRUCCIÓN Y CONGLOMERANTES A BASE DE YESO PARA LA CONSTRUCCIÓN

El yeso de construcción es un conglomerante a base de yeso con un mínimo de un 50% de sulfato de calcio como componente activo principal, y con un contenido en cal inferior al 5% (el fabricante puede añadir aditivos y áridos), incluidos los yesos premezclados (todos los tipos de yesos para la construcción, morteros de yeso y morteros de yeso y cal que se utilizan en la construcción). Los conglomerantes a base de yeso son conglomerantes a base de

sulfato de calcio en sus distintas fases de hidratación, que pueden obtenerse a partir de la deshidratación del dihidrato y que se emplea, mezclado con agua, para mantener las partículas sólidas juntas en una masa coherentes durante el proceso de fraguado. Por tanto, se trata yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción en polvo, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos a base de yeso para su aplicación manual o mecánica; los conglomerantes a base de yeso para su empleo directo en la obra y los utilizados como materia prima para la fabricación de paneles de yeso, placas de yeso laminado, placas de yeso reforzadas con fibras, productos staff y placas para techos; los morteros de agarre a base de yeso.
Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante a base de yeso si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero.

Condiciones de suministro y recepción

- Norma española para la escayola UNE 102011:2013 Escayolas para la construcción. Especificaciones.

-Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2010. Norma de aplicación: UNE-EN 13279-1:2009. Yeso de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones: 3 ó 4. Sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego en edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego en edificios con otras características y para el resto de los casos).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Los yesos de construcción y conglomerantes vendrán definidos por la siguiente designación:
a.Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:
- Conglomerantes a base de yeso, A: para uso directo o para su transformación (productos en polvo, secos), A1; para empleo directo en obra, A2; para su transformación, A3.
- Yeso para la construcción, B: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero de yeso y cal aligerado, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.
- Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con staff, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, producto de acabado, C6; producto de acabado, C7.
b.Referencia a la norma UNE-EN 13279-1:2009.
c.Identificación (conforme el punto a): A, A1, A2, A3, etc.
d.Tiempo de principio de fraguado.
e.Resistencia a compresión, en N/mm^2.
Características esenciales referidas a los requisitos básicos, que pueden estar especificadas, para el uso o usos declarados:
a.Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
b.Aislamiento directo al ruido aéreo (en condiciones finales de uso), en dB (para el sistema del que forma parte el producto).
c.Resistencia térmica, en m^2 K/W.
d.Sustancias peligrosas.
-Distintivos de calidad:
Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.
-Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:
- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos para la construcción para aplicaciones especiales: Contenido en conglomerante a base de yeso. Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

PARTE III. Gestión de residuos

1. Gestión de residuos de construcción o demolición en la obra

1.Descripción

Descripción

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. De acuerdo con lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se consideran los residuos de obras de construcción o demolición en la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. Se tendrá en cuenta el concepto de economía circular en la reducción de residuos, en la generación de estos, en su almacenamiento y segregación, y en su reutilización o reciclado, siendo el transporte a vertedero siempre la última alternativa a considerar.

Criterios de medición y valoración de unidades

-Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
-unidad de Contenedor para RCDs incluso transporte, instalación, recogida y traslado hasta lugar de reutilización, reciclado o tratamiento.
-metro cuadrado o metro lineal o unidad de desmontaje, embalaje, precintado y etiquetado de residuo peligroso.
-metro cúbico o unidad de carga y transporte de RCDs en camión a una distancia determinada, realizada por transportista autorizado a lugar de reutilización, reciclado, valorización y/o eliminación, incluyendo canon y tiempos de carga y espera.
-Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:
-Hormigón: 80 t.
-Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
-Metal: 2 t.
-Madera: 1 t.
-Vidrio: 1 t.
-Plástico: 0,5 t.
-Papel y cartón: 0,5 t.
Se recomienda la disposición de un contenedor específico para los residuos de yeso, o con yeso, a fin de evitar la contaminación de otras fracciones pétreas.

2.Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

Características técnicas de cada unidad de obra

·Condiciones previas

La dirección facultativa debe comprobar previamente que se ha implantado un sistema para contabilizar el volumen de residuos generado y realizar un seguimiento del destino de los lotes de residuos y de materiales al final de su vida útil.
Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera…) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos un Plan que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
El plan de gestión de residuos debe abarcar tanto los materiales de construcción que formen parte del edificio como los productos de construcción que formen parte del proceso de edificación, estableciendo los sistemas para la recogida separada de materiales in situ para su reutilización, reciclaje y otras formas de recuperación. En su caso, también el porcentaje mínimo de recuperación.
Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.
En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.
La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en el artículo 5 del Real Decreto 105/2008. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
Prever el acopio de los materiales y productos de construcción fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos, por ejemplo, procedentes de la rotura de piezas.
Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y envases, sin menoscabo de la calidad de los productos.

Proceso de ejecución

·Ejecución

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.
Los residuos deben ser clasificados al menos en las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Esta clasificación se realizará de forma preferente, en el lugar de generación de los residuos.
Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan y explicarlo a todos los miembros del equipo.
El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).
Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.
Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.
En cuanto a los materiales y productos de construcción, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos que se pidan en rollos, se hará lo más ajustado posible a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.
En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.
En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, como baldosas, estos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.
Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.
Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería o aceites usados en la maquinaria de obra). Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.
En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la dirección facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.
Las actividades de valorización de residuos en obra se ajustarán a lo establecido en el estudio de gestión de residuos y al Plan de Gestión de residuos. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los elementos levantados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.
En el caso de los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.
La tierra vegetal que pueda reutilizarse se retirará y se almacenará en caballones de no más de 2 m de altura, garantizando que no se compactan y, en caso de exposición prolongada antes de su reutilización, procediendo a su oreo.
Las obras con residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.
Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.
La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.

3.Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.
El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad mientras se encuentren en su poder.
Se ha de prever en obra los contenedores mínimos según alcance de las actuaciones, de acuerdo con fracciones de RCDs indicadas anteriormente, las zonas reservadas para el almacenamiento y su señalización, las protecciones previstas para evitar la contaminación del entorno y los propios residuos, etc.
Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que

sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.
Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.
La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a dos años cuando se destinen a valorización y a un año cuando se destinen a eliminación.

4.Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos.
Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

ANEJOS.

1. Anejo I. Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica, que podrá ser aplicable a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación, en función de su naturaleza. De este modo, para cada proyecto en concreto se puede filtrar la normativa que le sea de aplicación, así como añadir otras de carácter específico, por el uso del edificio, además de las correspondientes de ámbito autonómico o local.

Esta relación se ha estructurado en dos partes, normativa de Unidades de obra y normativa de Productos.

A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones. En su caso, se indica que existe un texto consolidado, a fecha de la redacción de este pliego general, que en numerosos casos permite hacer referencia exclusivamente a la disposición reglamentaria y no a las posteriores que la corrigen, modifican o desarrollan con un rango legislativo menor.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE 23/12/2009. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. BOE 6/02/1996. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad. BOE 22/04/2010. Ministerio de Vivienda. (Texto consolidado)

Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. BOE 5/03/2011. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. BOE 7/07/2011. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Disposición final tercera. Modificación de la Ley 38/1999. BOE 27/06/2013. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. BOE 6/10/2018. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006. Ministerio de Vivienda. (Texto consolidado)

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008. Ministerio de Vivienda.

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 23/10/2007. Ministerio de Vivienda.

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 20/12/2007. Ministerio de Vivienda.

Orden VIV/1744/2008 de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. BOE 19/06/2008. Ministerio de Vivienda.

Real Decreto 1675/2008 de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 18/10/2008. Ministerio de Vivienda.

Orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/04/2009. Ministerio de Vivienda.

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/09/2009. Ministerio de Vivienda.

Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (BOE 11-marzo-2010).

Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 12/09/2013. Ministerio de Fomento.

Corrección de errores de la Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 08/11/2013. Ministerio de Fomento.

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» y el Documento Básico DB-HS «Salubridad», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 26/06/2017. Ministerio de Fomento.

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. BOE 27/12/2019. Ministerio de Fomento.

Orden por la que se dictan normas regulando la existencia del «Libro de Ordenes y Visitas» en las obras de construcción de «Viviendas de Protección Oficial». BOE 26/05/1970. Ministerio de la Vivienda.

Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. Ministerio de la Vivienda.

Real Decreto 129/1985, de 23 de enero, por el que se modifican los Decretos 462/1971, de 11 de marzo, y 469/1972, de 24 de febrero, referentes a dirección de obras de edificación y cédula de habitabilidad. BOE 7/02/1985. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Orden de 9 de junio de 1971 por la que se dictan normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en las obras de edificación. BOE 17/06/1971. Ministerio de la Vivienda.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003. Ministerio de Sanidad y Consumo. (Texto consolidado)

Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. BOE 12/01/2001. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982. Ministerio del Interior. (Texto consolidado)

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. BOE 07/12/1961. Presidencia del Gobierno. (SE DEROGA: en la forma indicada, por Ley 34/2007, de 15 de noviembre; y el párrafo 2 del art. 18 y el anexo 2, por Real Decreto 374/2001, de 6 de abril).

Orden de 15 de marzo de 1963 por la que se aprueba una Instrucción por la que se dictan normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 02/04/1963. Ministerio de la Gobernación. (SE MODIFICA el art. 6, por Orden de 25 de octubre de 1965)

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. BOE 16/11/2007.Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación. BOE 29/01/2011. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. (Texto consolidado)

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE 11/12/2013. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, sobre reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (Texto consolidado)

Real Decreto-ley 31/1978, de 31 de octubre, sobre política de viviendas de protección oficial. BOE 8/11/1978. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 3148/1978, de 10 de noviembre, por el que se desarrolla el Real Decreto-ley 31/1978, de 31 de octubre, sobre Política de Vivienda. BOE 16/01/1979. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado. Ministerio de la Presidencia. BOE 24/03/2007.

Orden PRE/446/2008, de 20 de febrero, por la que se determinan las especificaciones y características técnicas de las condiciones y criterios de accesibilidad y no discriminación establecidos en el Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo. BOE 25/02/2008. Ministerio de la Presidencia.

Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. BOE 3/12/2013. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (Texto consolidado)

Ley 6/2022, de 31 de marzo, de modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. BOE 18/11/2003. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE 23/10/2007. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. BOE 26/07/2012. Ministerio de la Presidencia.

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/05. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 678/2014, de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Ministerio de la Presidencia. BOE 25/08/2014.

Normativa de gestión de residuos

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Ministerio de la Presidencia. BOE 13/02/2007. (Texto consolidado)

Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero. BOE 01/08/2009. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. BOE 21/10/2017.

Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. BOE 21/02/2015. (Texto consolidado)

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 6/02/1991. (Texto consolidado)

Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE 08/07/2020. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (Texto consolidado) (TRANSPONE la Directiva (UE) 2018/850 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 1999/31/CE relativa al vertido de residuos.)

Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. BOE 23/04/2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. BOE 19/06/2020.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Normativa de cimentación y estructuras

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). BOE 11/10/02. Ministerio de Fomento.

Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. BOE 22/10/2009. (Texto consolidado)

Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado. BOE 21/12/85. Ministerio de Industria y Energía.

Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central. BOE 10/04/2019. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad.

Real Decreto 1339/2011, de 3 de octubre, por el que se deroga el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. BOE 14/10/2011. Ministerio de la Presidencia.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Normativa de instalaciones

Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones». BOE 02/10/1974. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (Corrección de errores. BOE 30/10/1974)

Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida. BOE 24/02/2020. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado).

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE 21/02/2003. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 20/10/1998. Ministerio de Medioambiente.

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. BOE 23/09/1986. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE 22/05/2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. BOE 8/12/2007. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto-ley 29/2021, de 21 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables. BOE 22/12/2021. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

ASCENSORES

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. BOE 11/12/1985. Ministerio de Industria y Energía (Texto consolidado).

Resolución de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se aprueban prescripciones técnicas no previstas en la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM I, del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE 15/05/1992. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/97. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. BOE 11/10/2008. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Resolución de 3 de abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. BOE 23/04/1997. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial, por la que se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso. BOE 25/09/1998. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. BOE 4/02/2005. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre. BOE 22/02/2013. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores. BOE 25/05/2016. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (Texto consolidado)

INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN

Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones. Jefatura del Estado. BOE 10/05/2014. (Texto consolidado)

Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio, por el que se delimita el servicio telefónico básico. BOE 7/09/1994. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. (Texto consolidado)

Real Decreto 769/1997, de 30 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio, adaptándolo a las nuevas condiciones de prestación en competencia del servicio telefónico básico. BOE 11/06/1997. Ministerio de Fomento.

Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, por el que se establecen las especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. BOE 22/12/1994. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. BOE 28/02/1998. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones. BOE 1/04/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, 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 Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo. BOE 16/06/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. BOE 3/10/2019. Ministerio de Economía y Empresa. (Texto consolidado)

Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, por el que se regula la instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. BOE 15/05/74. Presidencia del Gobierno. (Texto consolidado)

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital. BOE 25/06/2019. Ministerio de Economía y Empresa. (Texto consolidado)

Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, por el que se establecen las especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. BOE 22/12/94. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, por la que se establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. BOE 13/04/06. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación. BOE 24/03/2010. BOE 13/04/06. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de la actividad de instalación y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación, aprobado por el Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo. BOE 5/05/2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. BOE 2/06/2021. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (Texto consolidado)

Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo. BOE 27/03/1995. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. (RITE). BOE 29/08/2007. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

PANELES SOLARES

Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los paneles solares. BOE 18/08/1980. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. BOE 6/04/2019. Ministerio para la Transición Ecológica. (Texto consolidado)

Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, por la que se modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (SE MODIFICA la disposición transitoria 2, por Orden ITC/2761/2008, de 26 de septiembre).

Orden ITC/2761/2008, de 26 de septiembre, por la que se amplía el plazo establecido en la disposición transitoria segunda de la Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, por la que se modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 03/10/2008. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Orden IET/401/2012, de 28 de febrero, por la que se modifica el Anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas de instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los paneles solares. BOE 2/03/2012. Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. BOE 05/02/2009. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

GAS

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. BOE 11/12/2021. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. BOE 22/5/2010. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Orden de 18 de noviembre de 1974 por la que se aprueba el Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos. BOE 06/12/1974. Ministerio de Industria. (Texto consolidado)

PLANTAS FRIGORÍFICAS

Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. BOE 24/10/2019. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

INSTALACIONES PETROLÍFERAS

Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas BOE 27/01/1995. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre. BOE 22/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. (CORRECCIÓN de errores en BOE 3/03/2000)

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. BOE 28/11/1997. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. BOE 27/12/2013. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología, por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados, bajo canales protectores de material plástico. Ministerio de Industria y Energía. BOE 19/02/1988.

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo. BOE 31/12/2014. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. BOE 3/06/2014. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (Texo consolidado)

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE 27/12/2000. Ministerio de Economía. (Texto consolidado)

Orden de 12 de enero de 1995 por la que se establecen las tarifas eléctricas. BOE 14/01/1995. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Orden de 18 de marzo de 1972 sobre suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Ministerio de la Vivienda. BOE 6/04/1972. Ministerio de Industria.

Resolución de 28 de noviembre de 1986, de la Dirección General de la Energía, por la que se da instrucciones complementarias para la aplicación de la Orden de 18 de marzo de 1972, sobre suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Ministerio de la Vivienda. BOE 12/12/1986. Ministerio de Industria y Energía.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE 27/12/2000. Ministerio de Economía. (Texto consolidado)

Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. BOE 23/12/2005. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. BOE 18/09/2007. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE 18/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. (Texto consolidado)

Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. BOE 19/03/2008. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. BOE 20/06/2020. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática. (Texto consolidado)

Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. BOE 28/11/1997. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. BOE 09/6/2014. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (Texto consolidado)

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. BOE 8/12/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. BOE 19/11/2008. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (Texto consolidado)

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Orden de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE 20/10/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. (MODIFICADA por: Orden de 31 de marzo de 1980 por la que se modifica la de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos.)

Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. BOE 12/06/2017. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (Texto consolidado)

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (Texto consolidado)

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código. BOE 30/07/2010. Tribunal Supremo.

RADIACIONES

Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos. BOE 11/07/1986. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 903/1987, de 10 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos. BOE 11/07/1987. Ministerio de Industria y Energía.

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10. BOE 25/07/2017. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. (Texto consolidado)

Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. (Texto consolidado)

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. BOE 29/09/2001. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Real Decreto 1829/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de julio, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. BOE 9/05/2007. Ministerio de Fomento. (Texto consolidado)

Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE 23/07/1992. Jefatura del Estado. (Texto consolidado)

Normativa de Productos

Real Decreto 1220/2009. 17/07/2009. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 04/08/2009.

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Real Decreto 846/2006, de 7 de julio, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5/08/2006.

Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Orden de 29 de noviembre de 2001 por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción. BOE 7/12/2001.

Modificada por: Resolución de 2 de marzo de 2015, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción. BOE 17/03/2015.

Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía. BOE 3/03/2011. Ministerio de la presidencia.

Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). BOE 25/06/2016. Ministerio de la Presidencia. (Texto consolidado)

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Modificada por: Resolución de 15 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Industria, por la que se modifican y amplían los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 27/12/2011.

Resolución de 29 de julio de 1999, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo, por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre. BOE 19/08/1995. Ministerio de la Presidencia.

Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción. BOE 28/04/2017. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad.

Real Decreto 234/2013, de 5 de abril, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CE) nº 66/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la etiqueta ecológica de la Unión Europea. BOE 23/05/2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (Texto consolidado)

Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 23/11/2013. Ministerio de la Presidencia.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Corrección de errores de la Orden de 8 de mayo de 1984 por la que se dictan normas para la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación. BOE 167. 13/07/1984.

Orden de 28 de febrero de 1989 por la que se modifica la de 8 de mayo de 1984 sobre utilización de las espumas de urea-formol, usadas como aislantes en la edificación.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos, y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. BOE 3/01/1986. Ministerio de Industria y Energía.

Orden de 13 de enero de 1999 por la que se modifican parcialmente los requisitos que figuran en el anexo del Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, referentes a las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos, construidos o fabricados en acero u otros materiales férreos, y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. BOE 28/01/1999. Ministerio de Industria y Energía.

Real Decreto 2605/1985 de 20 de noviembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los tubos de acero inoxidable soldados longitudinalmente y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía BOE 14/1/86. Corrección de errores: BOE 13/2/86.

IV. AMIDAMENTS

S'adjunten els següents documents:

- Amidaments i pressupost
- Quadre de preus descomposats
- Resum per capítols

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		NAU INDUSTRIAL INFERIOR - BOLVIR								
01		**DESPESES INDIRECTES**								
01.01	ut	Transport de caseta prefabricada a obra. Inclús descarga i posterior recollida.								
		1	1	1,00			1,00			
		Total partida 01.01 €						1,00	**456,32**	456,32
01.02	ut	De mòdul de comptador individual trifàsic amb caixa de 27x54 cm. de doble aïllament i tallacircuits de protecció.								
		1	1	1,00			1,00			
		Total partida 01.02 €						1,00	**47,75**	47,75
01.03	ut	Escomesa d'aigua provisional per a caseta d'obres.								
		Escomesa aigua	1	1,00			1,00			
		Total partida 01.03 €						1,00	**127,18**	127,18
01.04	ut	Escomesa de desgüàs provisional per a caseta d'obres.								
		Escomesa sanejament	1	1,00			1,00			
		Total partida 01.04 €						1,00	**45,20**	45,20
01.05	ut	Lloguer mensual de caseta prefabricada de 3,6x2,4 amb placa turca i WC de tassa amb cabina separada, urinari, rentamans amb dos aixetes i termo de 30 litres.								
		Lloguer mensual wc	1	4,00			4,00			
		Total partida 01.05 €						4,00	**329,25**	1.317,00
		Total capítol 01 (Euros)								**1.993,45**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
02		**SEGURETAT I SALUT**								
02.01	PA	Mesures de seguretat i salut de l'obra d'acord amb l'estudi de seguretat i salut adjunt al projecte d'execució (inclou el tancament de la parcel.la), i redacció del corresponent pla de seguretat i salut.								
		Seguretat i salut	1				1,00			
		Total partida 02.01 €						1,00	**3.265,62**	3.265,62
		Total capítol 02 (Euros)								**3.265,62**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
03		**CONTROL DE QUALITAT**								
03.01	PA	Programa de control de qualitat dels materials d'acord amb l'Estudi i Programació de Control de Qualitat. Inclòs assaigs a realitzar en laboratori homologat, desplaçaments, presa de mostres i informe dels resultats dels assaigs realitzats								
		lot de 3 sèries de provetes	1				1,00			
		fonaments	1	4,00			4,00			
		murs	1	2,00			2,00			
		Total partida 03.01 €						6,00	**185,23**	1.111,38
		Total capítol 03 (Euros)								**1.111,38**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
04		**MOVIMENT DE TERRES**								
04.01	m2	M2. Neteja i esbrossada del terreny, de gruix variable, a màquina.								
		neteja i esbrossada	1	1.274,40	0,25		318,60			
		Total partida 04.01 €						318,60	**1,11**	351,57
04.02	m3	D'excavació de pous en terrenys durs, a màquina.								
		sabata aïllada	1	2,40	2,40	1,20	6,91			
			1	2,20	2,20	1,20	5,81			
			10	2,00	2,00	1,20	48,00			
			3	1,80	1,80	1,20	11,66			
		sabata correguda mur de contenció								
			1	34,00	2,20	0,60	44,88			
		Total partida 04.02 €						117,26	**11,67**	1.368,42
04.03	m3	D'excavació de rases en terrenys compactes i rocosos, amb martell trencador.								
		Rasa instal·lacions perimetral	1	125,00	0,50	1,30	81,25			
		Connexió a xarxa	1	15,00	0,50	1,30	9,75			
		Total partida 04.03 €						91,00	**19,31**	1.757,21
04.04	m3	D'excavació a cel obert en terrenys durs, a màquina.								
		Desmunt	1	0,70	5,00		3,50			
			1	3,51	5,00		17,55			
			1	3,73	5,00		18,65			
			1	2,12	5,00		10,60			
			1	2,24	5,00		11,20			
			1	2,24	5,00		11,20			
			1	2,83	5,00		14,15			
			1	12,57	5,00		62,85			
			1	25,83	5,00		129,15			
			1	36,64	5,00		183,20			
			1	35,20	5,00		176,00			
			1	37,11	5,00		185,55			
			1	35,48	5,00		177,40			
			1	24,19	5,00		120,95			
			1	13,27	5,00		66,35			
		Total partida 04.04 €						1.188,30	**2,28**	2.709,32
		Total capítol 04 (Euros)								**6.186,53**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
05		**FONAMENTS**								
05.01	m2	De formigó de neteja en la base de les fonamentacions amb formigó tipus del tipus HA-25-P-20-XC0, de 10 cm. de gruix.								
		sabata aïllada	1	2,40	2,40	0,10	0,58			
			1	2,20	2,20	0,10	0,48			
			10	2,00	2,00	0,10	4,00			
			3	1,80	1,80	0,10	0,97			
		sabata correguda mur de contenció								
			1	34,00	2,20	0,10	7,48			
		Total partida 05.01 €						13,51	**14,83**	200,35
05.02	m3	De formigó armat per a fonaments correguts i pous, del tipus HA-25-P-20-XC2, de ciment portland, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 150 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat (si s'escau) i motlle per encaix pilars prefabricats.								
		sabata aïllada	1	2,40	2,40	1,20	6,91			
			1	2,20	2,20	1,20	5,81			
			10	2,00	2,00	1,20	48,00			
			3	1,80	1,80	1,20	11,66			
		sabata correguda mur de contenció								
			1	34,00	2,20	0,60	44,88			
		Total partida 05.02 €						117,26	**287,59**	33.722,80
05.03	m3	De formigó armat per a fonaments risotres, del tipus HA-25-P-20-XC2, de ciment portland, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 100 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat segons detall riostra.								
		riostres	2	5,90	0,40	0,40	1,89			
			6	6,50	0,40	0,40	6,24			
			3	5,40	0,40	0,40	2,59			
			1	6,45	0,40	0,40	1,03			
			1	2,90	0,40	0,40	0,46			
		Total partida 05.03 €						12,21	**225,09**	2.748,35
05.04	m3	De formigó armat HA-25-B-20-XC2, a murs,abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 70 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat i estintolament, completament acabat.								
		mur de contenció	1	34,00	4,00	0,40	54,40			
		mur urb. perimetral 01	1	8,10	3,10	0,30	7,53			
			1	7,70	2,10	0,30	4,85			
		mur urb. 01	1	8,10	3,10	0,30	7,53			
		mur urb. 07 tipus 2	1	8,60	3,00	0,30	7,74			
		mur urb. 08 tipus 2	1	9,50	3,00	0,30	8,55			
			1	6,55	1,10	0,30	2,16			
		Total partida 05.04 €						92,76	**287,64**	26.681,49
		Total capítol 05 (Euros)								**63.352,99**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
06		**PAVIMENTS DE BASE**								
06.01	m2	De paviment de formigó armat, de ciment portland i resines, HA-25-B-20-IIa, de 20 cm. de gruix, armat amb armadura AP500S d'acer en barres corrugades amb malla de 1 diàmetre 8 cada 15*15cm i amb acabat remolinat i lliscat mecànicament amb helicòpter. Inclou llit de graves de 20cm de gruix mig així com làmina de polietilè. Connexió a pilars d'acer coarrugat 2 unitats de diàmetre 20 a cada cara del pilar, amb resines epoxi, segons detall de projecte. Es portaran a terme juntes asserrades i segellades després de 24-72h després del formigonat.								
		llosa	1	659,79			659,79			
		Total partida 06.01 €						659,79	**34,94**	23.053,06
06.02	m2	De paviment de formigó armat per a exteriors, de ciment portland, HA-25-B-20-IIa, de 20 cm. de gruix, armat amb armadura AP500S d'acer en barres corrugades amb malla de 1 diàmetre 8 cada 15*15cm i amb acabat raspallat. Inclou llit de graves de 20cm de gruix mig així com làmina de polietilè. Es portaran a terme juntes asserrades i segellades després de 24-72h després del formigonat.								
		moll 01	1	65,93			65,93			
		moll 02	1	52,87			52,87			
		moll 03	1	41,66			41,66			
		moll 04	1	83,95			83,95			
		Total partida 06.02 €						244,41	**42,00**	10.265,22
		Total capítol 06 (Euros)								**33.318,28**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
07		**ESTRUCTURA FORMIGO PREFABRICAT** estructura de formigó prefabricat formada per pilars de 40*40cm, biguetes de 20cm de cantell, panells fabricat de 20cm i jàsseres isistàtica de 20cm de gruix i 30% de pendent, segons descripcions i unitats:								
07.01	ml	Bigueta prefabricada de formigó pretesat per a coberta (corretja), de 20cm de cantell segons detall de projecte, amb terminació recta en tots dos extrems, realitzat amb formigó HA-40/S/12/XC1 fabricat en central, amb barres d'acer per pretesa Y-1770-C, UNE 36094 Y 1860 S7, de 5 mm de diàmetre, amb un moment flector màxim de 12kN·m, acabat vist								
		sector 01	12	7,90			94,80			
			12	7,70			92,40			
			12	7,85			94,20			
		sector 02	6	7,90			47,40			
			12	7,70			92,40			
			12	7,85			94,20			
			3	7,25			21,75			
			3	5,20			15,60			
		Total partida 07.01 €						552,75	**16,45**	9.092,74
07.02	m2	Panell de formigó armat 2C, de fins a 4 m d'altura, gruix 20 cm, superfície plana, realitzat amb formigó HA-30/B/12/XC3 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³, executat en condicions complexes, completament acabat.								
		sector 01								
		lateral oest P01 - P02	1	7,30	1,30		9,49			
		lateral oest P02 - P03	1	7,30	2,30		16,79			
		lateral oest P03 - P04	1	7,30	4,00		29,20			
		sector 02								
		lateral est P20 - P21	1	3,70	1,30		4,81			
		lateral diagonal est P21 - P18	1	7,65	2,20		16,83			
		lateral est P19 - P18	1	7,30	3,20		23,36			
		lateral est P15 - P16	1	7,30	4,40		32,12			
		sector 01 - 02								
		central	3	7,30	4,00		87,60			
		Total partida 07.02 €						220,20	**77,77**	17.124,95
07.03	m2	Panell de formigó armat 2C, amb forma, de fins a 4 m d'altura, gruix 20 cm, superfície plana, realitzat amb formigó HA-30/B/12/XC3 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³, executat en condicions complexes, completament acabat.								
		sector 01								
		mur capils façana sud	2	6,70	1,50		20,10			
		laterals porta façana sud	4	1,00	4,10		16,40			
		mur capils façana nord	2	6,70	1,50		20,10			
		sector 02								
		mur capils façana sud	2	6,70	1,50		20,10			
		laterals porta façana sud	4	1,00	4,10		16,40			
		mur capils façana nord	3	6,70	1,50		30,15			
		Total partida 07.03 €						123,25	**77,77**	9.585,15
07.04	ml	Jàssera, isistàtica, de formigó armat, de mesures alçada variable i 20cm de gruix, pendent 30%, acabat vist 4C, realitzada amb formigó HA-25/B/12/XC1 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 150 kg/m³; completament acabat.								
		sector 01	8	6,70	1,50		80,40			
		sector 02	8	6,70	1,50		80,40			
		Total partida 07.04 €						160,80	**77,77**	12.505,42
07.05	ml	Pilar de secció rectangular o quadrada de formigó armat, de 40x40 cm de secció mitja,acabat vist 4C, realitzat amb formigó HA-35/B/12/XC1 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 120 kg/m³; inclou l'encaix per a jàsseres o mènsula segons detall de projecte i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra.								
		sector 01	8	5,30			42,40			
		sector 02	12	5,30			63,60			
		sector 01 - 02	4	5,30			21,20			

N.ºOrd	Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
	Total partida 07.05 €	.....	.....	.....	.....		127,20	**124,88**	15.884,74
	Total capítol 07 (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....			**64.193,00**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
08		**ESTRUCTURA METÀL·LICA / FORMIGÓ**								
08.01	m2	De forjat col·laborant de 10 cm de gruix total, format per planxes autoportants d'acer galvanitzat de 1,20 mm de gruix, de 205 mm de pas de malla, per a una sobrecàrrega admissible màxima (d'ús + càrregues permanents repartides) de 6,47 KN/m2 sense apuntalament i sense armadures de reforç de moments negatius, amb una llum de fins a 3,00m. Quantia d'acer de 1,5 Kg/m2 d'acer tipus B-500SD en barres corrugades per a armadures de moments positius, armat amb mallàs electrosoldat amb acer B-500T amb quadrícula de 30x15 cm de diàmetre 6 mm i una quantia de 0,067 m3/m2 de formigó HA-25-B-12-I, amb un pes total del forjat de 175 Kg/m2. Inclou els mitjans auxiliars necessaris. (No inclou: la consideració de cap mena de càrrega puntual, ni perfils ni bigues de recolzament si en calen, com tampoc perns connectors si és el cas). Tot valor que no s'ajusti a la definició implicarà un càlcul exhaustiu per part del fabricant dels perfils de planxa col·laborant.								
		sector 02	1	4,85	1,60		7,76			
		Total partida 08.01 €						7,76	**52,09**	404,22
		Total capítol 08 (Euros)								**404,22**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
09		**PARET TANCAMENT, DIVISÒRIES I ENVANS**								
09.01	m2	Subministrament i muntatge d'envà de cartró guix de 100 mm de gruix total, de distribució interior, amb un aïllament acústic de 48 dB i una resistència tèrmica de 0,56+1,75 = 2,31 m2K/w, format per placa de guix laminat de 15 mm de gruix disposada a una banda ia l'altre amb placa HIDROFUGA banda d'una estructura metàl.lica de xapa d'acer galvanitzat de 70 mm de gruix a base de muntants (verticals) separats cada 60 cm i canals (horitzontals) disposades al terra i sostre; i aïllament acústic intermig amb panell rígid de llana de roca no revestit de 60 mm de gruix i 70 kg/m3 de densitat. S'inclou part proporcional de cargols, pastes i cinta per a juntes, anclatges per a sostres i disposició de banda a base envà de làmina elastomera d'alta densitat de 4 mm de gruix.								
		B01	1	3,55	2,40		8,52			
			1	1,50	2,40		3,60			
		Total partida 09.01 €						12,12	**42,65**	516,92
		Total capítol 09 (Euros)								**516,92**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
10		**REVESTIMENTS I APLACATS**								
10.01	m2	De fals sostre de plaques de cartró guix hidròfug de 13 mm de gruix penjades amb perfileria no vista, alçada segons detalls de projecte. Inclou perfileria, plaques i tractament de juntes, completament acabat.								
		B01	1	1,00	3,10	2,20	6,82			
		Total partida 10.01 €	.....	.....	.....	.....		6,82	**22,83**	155,70
10.02	m2	D'arrebossat de parets, a 3 m d'alçària com a màxim, amb morter de calç grassa i ciment portlant 1:1:7 (M-5b) reglejat i amb acabat per rebre revestiment per a interiors.								
		B01	1	2,00	3,10	2,20	13,64			
			1	2,00	1,50	2,20	6,60			
		Total partida 10.02 €	.....	.....	.....	.....		20,24	**16,65**	337,00
10.03	m2	Enrajolat de gres porcelànic premsat per interiors, amb peces de formats petits (15x15cm, 20x20cm i 30x30cm), de preu mig, col·locades a la valenciana amb morter mixte de calç grassa i ciment portlant 1:2:10 (M-2,5b), sobre previ adreçat de morter (valorat apart). S'inclou reajuntat amb beurada de ciment de color.								
		B01	1	2,00	3,10	2,20	13,64			
			1	2,00	1,50	2,20	6,60			
		Total partida 10.03 €	.....	.....	.....	.....		20,24	**61,26**	1.239,90
10.04	m2	Aplacat amb pedra natural del país, amb junta, de gruix mig, 20 cm aferrada amb morter de ciment. Inclou connectors a murs de formigó prefabricat, així com perfil metàl·lic de suport amb perfil galvanitzat en calent L150*150*15mm, ancoart amb connector mecànic Hilti HUS-4-H de 10*100 45/25/15 cada 30cm, segons detall de projecte. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida totalment acabada.								
		sector 01 façana sud porta	1	2,00	15,85		31,70			
		sector 01 lateral oest	1	1,00	75,89		75,89			
		sector 02 façana sud porta	1	2,00	15,85		31,70			
			1	1,00	21,91		21,91			
		sector 02 lateral est	1	1,00	77,76		77,76			
		Total partida 10.04 €	.....	.....	.....	.....		238,96	**96,45**	23.047,69
10.05	m2	Subministrament i muntatge de trasdossat directe IGNIFUG sobre cara interior de paret d'obra i coberta, format amb doble placa de guix laminat ignífug de 15 mm de gruix disposada sobre estructura auxiliar amb perfil omega cargolat a la paret i coberta de xapa d'acer galvanitzat de 50 mm de gruix disposat cada 40 cm; fins aconseguir una franja resistent al foc major o igual EI30. S'inclou part proporcional de cargols, pastes i cinta per a juntes, anclatges per a sostres i terres amb disposició de feltre per a junta estanca, totalment acabat.								
		sector 01	1	0,50	24,30		12,15			
		sector 02	1	0,50	24,30		12,15			
		Total partida 10.05 €	.....	.....	.....	.....		24,30	**37,49**	911,01
		Total capítol 10 (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....	.....		**25.691,30**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
11		**COBERTES**								
11.01	m2	De coberta inclinada de plaques d'acer galvanitzat tipus sandvitx de 10cm de gruix, amb greca mitjana, color exterior negre, ancorades sobre estructura de formigó armat. Inclou airejadors lliures estàtics > 0,25m2, segons detalls de projecte. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida totalment acabada.								
		sector 01	4	3,50	24,30		340,20			
		sector 02	2	3,50	24,30		170,10			
			2	3,50	16,60		116,20			
			2	3,50	7,00		49,00			
		Total partida 11.01 €	.....	.....	.....	.....		675,50	**59,77**	40.374,64
11.02	ml	Subministre i col·locació de canal exterior de recollida d'aigües de coberta amb planxa d'acer galvanitzat lacat negre, de secció quadrada, segons detall i pendents de projecte. Incloses peces de fixació amb pendent així com part proporcional de peces especials tals com peces de connexió de baixant, tapes, angles, segellat etc, completament acabada. Inclou bastida i/o tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida.								
		sector 01	3	24,30			72,90			
		sector 02	1	24,30			24,30			
			1	16,60			16,60			
			1	7,00			7,00			
		Total partida 11.02 €	.....	.....	.....	.....		120,80	**23,59**	2.849,67
11.03	ml	Subministre i col·locació de baixant exterior d'acer lacat negre, de secció circular de 120mm. Incloses peces de fixació així com part proporcional de peces especials tals com peces de connexió de baixant, tapes, angles, segellat etc, completament acabat. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida.								
		sector 01	6	4,80			28,80			
		sector 02	6	4,80			28,80			
		Total partida 11.03 €	.....	.....	.....	.....		57,60	**57,88**	3.333,89
11.04	m	Carener i remats perimetral, de planxa d'acer lacat negre de 0,3 mm de gruix, preformada i desenvolupament variable, col·locat amb fixacions mecàniques, així com part proporcional de peces especials tals com peces d'ancoratge, tapes, angles, segellat etc, completament acabat.								
		sector 01	3	24,30			72,90			
			8	3,50			28,00			
		sector 02	1	24,30			24,30			
			1	16,60			16,60			
			3	7,00			21,00			
			12	3,50			42,00			
		Total partida 11.04 €	.....	.....	.....	.....		204,80	**11,52**	2.359,30
		Total capítol 11 (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....			**48.917,50**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
12		**FUSTERIES**								
12.01	ut	Subministrament i col·locació de porta seccional composta per panells de 40mm de gruix, format per 2 xapes d'acer galvanitzat i precol·locat ambdós cares, reforçat internament per 2 pletines d'acer. A l'interior es disposa escuma aïllant de poliuretà expandit d'alta densitat. Guies d'acer galvanitzat, frontisses i porta rodets d'acer lacat. Perímetre amb perfil superior i inferior d'alumini i juntes d'estanqueïtat de goma. Inclosos dintell i mare perimetral de remat (gruix façana) Dimensions: 4,60m (amplada) x 3,60m (alçada) Color a decidir per DF.								
		moll 1 - M02	1				1,00			
		moll 2 - M02	1				1,00			
		moll 3 - M02	1				1,00			
		moll 4 - M02	1				1,00			
		Total partida 12.01 €						4,00	**1.988,60**	7.954,40
12.02	ut	Subministrament i col·locació de porta metalà·lica amb pany i tancament de seguretat (segons detall projecte). 1 fulla batent 90cm pas								
		PO2 accés peatonal	1	2,00			2,00			
		Total partida 12.02 €						2,00	**300,17**	600,34
12.03	u	Subministrament i col·locació de porta interior de DM tipus Monoblock lacada color blanc mate. Ferratges, mecanismes i maneta d'alumini mate, segons detall de projecte. 1 fulla batent 80cm pas								
		PO3 porta interior	1	1,00			1,00			
		Total partida 12.03 €						1,00	**187,49**	187,49
12.04	m2	Subministrament i col·locació de lluernari amb policarbonat cel·lular de 40mm de gruix, de mesures 120 amplada i 325cm de llargada, ancorat sobre corretges d'estructura de formigó. Inclou segellat perimetral, completament acabat.								
		sector 01	1	6,00	1,20	3,25	23,40			
		sector 02	1	6,00	1,20	3,25	23,40			
		Total partida 12.04 €						46,80	**140,63**	6.581,48
12.05	m2	Subministrament i col·locació de lluernari amb policarbonat cel·lular de 40mm de gruix, de mesures 120 amplada i 265cm de llargada, ancorat sobre corretges d'estructura de formigó. Inclou segellat perimetral, completament acabat.								
		sector 01	1	6,00	1,20	2,65	19,08			
		sector 02	1	6,00	1,20	2,65	19,08			
		Total partida 12.05 €						38,16	**122,37**	4.669,64
		Total capítol 12 (Euros)								**19.993,35**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
13		**ENVIDRAMENTS**								
13.01	m2	Subministrament i col·locació de mirall, col.locat.								
		B01	1	1,00	2,10	1,00	2,10			
		Total partida 13.01 €						2,10	**59,26**	124,45
13.02	m2	Mampara de vidre lluna incolora trempada de 9/11mm de gruix, fixe i amb fulla corredissa en guies encastades al sostre, col·locat amb marc d'acer inoxidable i fixacions mecàniques.								
		B01	1	1,00	1,50	1,90	2,85			
		Total partida 13.02 €						2,85	**147,44**	420,20
		Total capítol 13 (Euros)								**544,65**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
14		**PINTURES I ENVERNISSATS**								
14.01	m2	De pintura plàstica llisa aplicada amb corró sobre guix, amb una mà d'imprimació i dues d'acabat. Inclou previ enmassillat i polit de la superfície.								
		sostre B01	1	1,00	3,10	2,20	6,82			
		Total partida 14.01 €	.....	.....	.....	.....		6,82	**4,99**	34,03
14.02	m2	De pintura a l'esmalt sintètic aplicada amb pistola sobre tauler de DM.								
		PO3 porta interior	2	1,00	2,10	0,80	3,36			
		Total partida 14.02 €	.....	.....	.....	.....		3,36	**16,51**	55,47
		Total capítol 14 (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....	.....		**89,50**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
15		**INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ**								
15.01	Ml	De tub polietilè porós de 125mm. de diàmetre per al drenatge dels murs de contenció, sobre gondola de formigó. Inclou graves de 50cm d'alçada sobre tub així com làmina geotèxtil sobre les graves.								
		perímetre nau inferior	1	125,00			125,00			
		Total partida 15.01 €	.....	.....	.....	.....		125,00	**16,90**	2.112,50
15.02	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. de 25 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.								
		Col·lector 250mm	1	55,00			55,00			
		Total partida 15.02 €	.....	.....	.....	.....		55,00	**72,19**	3.970,45
15.03	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. de 16 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.								
		Col·lector 160mm	1	40,00			40,00			
		Total partida 15.03 €	.....	.....	.....	.....		40,00	**32,32**	1.292,80
15.04	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. d'11 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.								
		Col·lector 110mm	3	18,00			54,00			
			2	8,00			16,00			
		Total partide 15.04 €	.....	.....	.....	.....		70,00	**17,63**	1.234,10
15.05	ut	D'arqueta sifònica registrable, de maó perforat de 10x14x29 cm. de 60x60x60 cm. (m.i.).								
		Arqueta sifònica 60*60*60	1	4,00			4,00			
		Total partida 15.05 €	.....	.....	.....	.....		4,00	**258,63**	1.034,52
15.06	ut	D'arqueta de pas, de maó perforat de 10x14x29 cm. de 60x60x60 cm. (m.i.).								
		Arqueta pas 60*60*60	1	4,00			4,00			
		Total partida 15.06 €	.....	.....	.....	.....		4,00	**229,28**	917,12
15.07	ut	D'imbornal sifònic interior col·locat al terra, inclou reixa registrable.								
		Sector 01	1	4,00			4,00			
		Sector 02	1	3,00			3,00			
		Total partida 15.07 €	.....	.....	.....	.....		7,00	**57,96**	405,72
15.08	ut	De petita xarxa d'evacuació d'aigües interiors de bany petit amb desguàs d'un vàter, un lavabo i una banyera o plat de dutxa.								
		petita xarxa d'evacuació	1	1,00			1,00			
		Total partida 15.08 €	.....	.....	.....	.....		1,00	**89,33**	89,33
15.09	ml	Subministre i col·locació de canaleta de polipropilè de dimensions totals: 130mm d'amplada i 120mm d'alçada, amb reixa de desguàs de fundició, d'acer. Col·locació de canaleta sobre llit o base de formigó de 15cm de gruix.								
		Moll 01	1	6,90			6,90			
		Moll 02	1	6,50			6,50			
		Moll 03	1	6,50			6,50			
		Moll 04	1	6,30			6,30			
		Total partida 15.09 €	.....	.....	.....	.....		26,20	**85,35**	2.236,17
15.10	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions d'evacuació, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 15.10 €	.....	.....	.....	.....		659,79	**5,49**	3.622,25
		Total capítol 15 (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....	.....		**16.914,96**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
16		**INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT** Nota 1: Totes les canalitzacions elèctriques (tubs i safates) seran del tipus "no propagadors de la flama" segons UNE-EN 50085-1 Nota 2: Tots els conductors elèctrics seran del tipus "no propagadors de l'incendi" amb "emissió de fums i opacitat reduïda" UNE 21123/UNE 2111002 Nota 3 : Totes les entrades i sortides de conductors a les safates i a les canalitzacions elèctriques, es realitzaran mitjançant premsaestopes adients Nota 4 : Estaran inclosos tots els elements i materials necessaris per a la correcta suportació tant de les safates com de les canalitzacions elèctriques Nota 5 : La instal.lació serà entregada completament acabada i provada.								
16.02	ut	PROVISIONAL OBRES Quadre general distribució d'obres Q-PO, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Shneider. El quadre contindrà els elements necessaris pel desenvolupament de l'obra.								
		quadre general obres	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.02 €						1,00	**598,74**	598,74
16.03	ut	Quadre d'endolls Obra segons necessitats Marca: GEWIS o similar								
		quadre endolls obra	1	2,00			2,00			
		Total partida 16.03 €						2,00	**373,61**	747,22
16.04	ml	Cable de 5x6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 5x6 mm²	1	80,00			80,00			
		Total partida 16.04 €						80,00	**8,38**	670,40
16.05	ml	Cable de 5x16 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 5x16 mm²	1	15,00			15,00			
		Total partida 16.05 €						15,00	**19,16**	287,40
16.06	ml	Tub coarrugat Ø63								
		Tub coarrugat Ø63	1	15,00			15,00			
		Total partida 16.06 €						15,00	**5,37**	80,55
16.07	pa	Instal.lacio d'enllumenat provisional d'obra, incloent receptors lumínics estancs, cablejat 3x1,5mm2 i coarrugats necessaris, connectat als quadres d'obra								
		enllumenat provisional d'obra	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.07 €						1,00	**678,57**	678,57
16.08	pa	Alimentació elèctrica de casetes d'obra, amb proteccions adequades, a partir del QD-PO								
		Alimentació casetes d'obra	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.08 €						1,00	**279,41**	279,41
16.09	ut	Caixa Seccionament (CS), incloent armari d'obra prefabricat								
		Caixa Seccionament (CS)	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.09 €						1,00	**538,67**	538,67
16.10	ut	Caixa General de Protecció (CGP), incloent armari d'obra prefabricat								
		Caixa General de Protecció (CGP)	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.10 €						1,00	**295,93**	295,93

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
16.11	ut	Quadre General de Protecció i Mesura, tipus TMF1, segons esquemes unifilars adjunts adequant-ho a la potència de contractació del provisional d'obres. Inclourà equips de mesura, incloent armari d'obra i portes homologades. Eltamany de l'armari es preveurà per un TMF10								
		Quadre General de Protecció i Mesura	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.11 €						1,00	**542,85**	542,85
16.12	pa	Estimació del cost de la companyia elèctrica per la instal.lació del provisional d'obres.								
		instal.lació del provisional	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.12 €						1,00	**997,90**	997,90
16.13	pa	Eliminació i trasllat de les previsions d'escomesa elèctrica (CS i CGP) existents a les parcel.les, per readaptació de les instal.lacions								
		trasllat (CS i CGP)	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.13 €						1,00	**3.712,18**	3.712,18
16.15	ut	INSTAL.LACIÓ DE TERRA Caixa comprovació de terra								
		Caixa comprovació de terra	1	3,00			3,00			
		Total partida 16.15 €						3,00	**29,07**	87,21
16.16	ml	Cable de Cu de 1x35 mm²								
		Cable de Cu de 1x35 mm²	1	230,00			230,00			
		Total partida 16.16 €						230,00	**6,15**	1.414,50
16.17	ut	Piquetes de posada a terra FE-CU de 2 m de llargada, Ø14 mm								
		Piquetes	1	13,00			13,00			
		Total partida 16.17 €						13,00	**27,81**	361,53
16.18	ut	QUADRE GENERAL DE PROTECCIÓ I MESURA I LÍNIA Caixa Seccionament (CS), incloent armari d'obra								
		Caixa Seccionament (CS)	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.18 €						1,00	**260,09**	260,09
16.19	ut	Caixa General de Protecció (CGP), incloent armari d'obra								
		Caixa General de Protecció (CGP)	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.19 €						1,00	**295,93**	295,93
16.20	ut	Quadre General de Protecció i Mesura, tipus TMF10, segons esquemes unifilars adjunts (ICP, Trafos, etc…), adequant-ho a la nova potència de contractació. Inclourà armari d'obra i portes homologades								
		Quadre General de Protecció i Mesura	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.20 €						1,00	**1.716,39**	1.716,39
16.21	ml	Cable de 4x95 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 4x95 mm²	1	20,00			20,00			
		Total partida 16.21 €						20,00	**47,90**	958,00
16.22	ml	Tub coarrugat Ø110								
		Tub coarrugat Ø110	1	20,00			20,00			
		Total partida 16.22 €						20,00	**5,41**	108,20
16.23	pa	Tramitació de la sol·licitud de potència a la companyia elèctrica subministradora i cost de l'escomesa per part de la companyia.								
		Tramitació de la sol·licitud de potència	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.23 €						1,00	**3.592,44**	3.592,44

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
16.25	ut	QUADRES ELÈCTRICS Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50% Quadre General de Distribució QGD-1 situat a la planta baixa a façana en armari exterior, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Schneider. El quadre contindrà els elements indicats en els esquemes unifilars adjunts els quals seran de la marca Schneider. Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50%								
		Quadre General de Distribució QGD-1	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.25 €						1,00	**1.955,88**	1.955,88
16.26	ut	Quadre de distribució QD-1.X situat a planta baixa, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Schneider. El quadre contindrà els elements indicats als esquemes unifilars adjunts els quals seran de la marca Schneider o similar Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50%								
		Quadre de distribució QD-1.X	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.26 €						1,00	**878,15**	878,15
16.28	ut	Enllumenat exterior focus arbres Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: FOCUS+ZERO KIT 3000K AN96 CODI:305508								
		Enllumenat exterior focus arbres	1	19,00			19,00			
		Total partida 16.28 €						19,00	**86,21**	1.637,99
16.29	ut	Aplic de paret amb protecció IP65. Marca: GEWISS o similar Model: DROP 22 LED 11W SMD 3000K BK81 CODI:3109456								
		Aplic de paret amb protecció IP65.	1	2,00			2,00			
		Total partida 16.29 €						2,00	**108,57**	217,14
16.30	ut	Pantalla led estanca equivalent a 1x36W Marca: GEWISS o similar Model: GWS3258,P SMART (3) - L1200 - 11W								
		Pantalla led estanca 1x36	1	2,00			2,00			
		Total partida 16.30 €						2,00	**134,12**	268,24
16.33	ut	Focus led nau industrial Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: A+150 148W Ref.:3111275 H=5,20m								
		Focus led H=5,20m	1	13,00			13,00			
		Total partida 16.33 €						13,00	**207,57**	2.698,41
16.34	ut	Downlight banys Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: DL ROUND MAXI Ref.:3112233								
		Downlight banys	1	2,00			2,00			
		Total partida 16.34 €						2,00	**107,77**	215,54
16.36	ut	Aplic de paret exterior Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: SHIELD+2 48 A/EW 840 AN96 Ref.:								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		3106332 H=4,40m								
		Aplic de paret exterior H=4,40m	1	4,00			4,00			
		Total partida 16.36 €						4,00	**338,49**	1.353,96
16.38	ut	Unitats autònomes d'emergència i senyalització de superfície estanca Marca: DAISALUX o similar Model: NOVA LD N5 +KES NOVA superfície estanca								
		emergència i senyalització estanca	1	14,00			14,00			
		Total partida 16.38 €						14,00	**94,20**	1.318,80
16.40	ut	MECANISMES Conjunt complert d'endoll schutko II+T 16A dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: Endoll								
		Endolls schutko II+T 16A	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.40 €						1,00	**18,16**	18,16
16.41	ut	Conjunt complert d'endoll schutko II+T 16A estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: endoll estanc IP44								
		Endoll schutko II+T 16A	1	12,00			12,00			
		Total partida 16.41 €						12,00	**27,78**	333,36
16.42	ut	Conjunt complert d'interruptor estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: interruptor estanc IP44								
		Interruptor estanc	1	4,00			4,00			
		Total partida 16.42 €						4,00	**16,50**	66,00
16.43	ut	Conjunt complert d'interruptor dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: Interruptor								
		Interruptor	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.43 €						1,00	**23,14**	23,14
16.44	ut	Conjunt complert de commutat estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: commutat estanc IP44								
		Commutat estanc	1	10,00			10,00			
		Total partida 16.44 €						10,00	**26,19**	261,90
16.45	ut	Conjunt complert de creuament estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: creuament estanc IP44								
		Creuament estanc	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.45 €						1,00	**26,19**	26,19
16.46	ut	Cèl·lula exterior dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Hager o similar Model: Cèl·lula exterior								
		Cèl·lula exterior	1	1,00			1,00			
		Total partida 16.46 €						1,00	**145,30**	145,30
16.47	ut	Quadre preses corrent constituït per armari de PVC amb aïllament classe II, estanc IP55, contenint segons indicacions d'esquema adjunt. Marca: GEWIS o similar Model. Sèrie 68 Q-DIN (QE)								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		Quadre preses corrent	1	2,00			2,00			
		Total partida 16.47 €	.....	.....	.....	.....		2,00	**399,16**	798,32
16.49	ml	INSTAL·LACIONS GENERAL Nota 1: Totes les canalitzacions elèctriques (tubs i safates) seran del tipus "no propagadors de la flama" UNE-EN 50085-1 Nota 2: Tots els conductors elèctrics seran del tipus "no propagadors de l'incendi" amb "emissió de fums i opacitat reduïda" UNE 21123/UNE 2111002 Nota 3 : Totes les entrades i sortides de conductors a les safates i a les canalitzacions elèctriques, es realitzaran mitjançant premsaestopes adients Safata de xapa perforada i reforçada d'acer de 60, 85 i 100 mm d'alçada, amb sistema de protecció GC o PG, amb vora de seguretat. La safata Pemsaband® RX amb un gruix de 1,5 mm està indicada per a suport i conducció de cables elèctrics en càrregues elevades. Disposa d'una àmplia varietat de mides per a una elecció d'acord amb les necessitats de cada instal·lació amb tapa i elements de suportació necessaris i adequats, segons posició i càrregues. Marca: PEMSA o similar Model: PEMSABAND RX 200x100 + Tapa + Suportació								
		Safata perforada	1	125,00			125,00			
		Total partida 16.49 €	.....	.....	.....	.....		125,00	**30,73**	3.841,25
16.50	ml	Cable despullat Cu 16mm2								
		Cable 16mm2	1	125,00			125,00			
		Total partida 16.50 €	.....	.....	.....	.....		125,00	**4,57**	571,25
16.52	ml	Tub coarrugat Ø110								
		Tub coarrugat Ø110	1	120,00			120,00			
		Total partida 16.52 €	.....	.....	.....	.....		120,00	**5,41**	649,20
16.53	ml	Tub coarrugat Ø63								
		Tub coarrugat Ø63	1	60,00			60,00			
		Total partida 16.53 €	.....	.....	.....	.....		60,00	**5,37**	322,20
16.54	ut	Formació d'arqueta al terra 600x600x600 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.								
		Arqueta 60*60*60	1	5,00			5,00			
		Total partida 16.54 €	.....	.....	.....	.....		5,00	**271,43**	1.357,15
16.55	ut	Formació d'arqueta al terra 450x450x450 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.								
		Arqueta 45*45*45	1	3,00			3,00			
		Total partida 16.55 €	.....	.....	.....	.....		3,00	**251,47**	754,41
16.56	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 20 mm								
		Tub flexible 20 mm	1	205,00			205,00			
		Total partida 16.56 €	.....	.....	.....	.....		205,00	**6,19**	1.268,95
16.57	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 25 mm								
		Tub flexible 25 mm	1	40,00			40,00			
		Total partida 16.57 €	.....	.....	.....	.....		40,00	**5,58**	223,20
16.58	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 32 mm								
		Tub flexible 32 mm	1	15,00			15,00			
		Total partida 16.58 €	.....	.....	.....	.....		15,00	**5,35**	80,25
16.59	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 20 mm								
		Tub rígid 20 mm	1	215,00			215,00			
		Total partida 16.59 €	.....	.....	.....	.....		215,00	**5,32**	1.143,80
16.60	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 25 mm								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		Tub rígid 25 mm	1	100,00			100,00			
		Total partida 16.60 €						100,00	**5,45**	545,00
16.61	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 32 mm								
		Tub rígid 32 mm	1	55,00			55,00			
		Total partida 16.61 €						55,00	**5,99**	329,45
16.62	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 155x110 mm, incloent-hi bornes i materials varis.								
		Caixa de derivació 155x110 mm	1	11,00			11,00			
		Total partida 16.62 €						11,00	**8,78**	96,58
16.63	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 220x170 mm, incloent-hi bornes i materials varis. Marca PIRELLI o similar Model. 92166								
		Caixa de derivació 220x170 mm	1	11,00			11,00			
		Total partida 16.63 €						11,00	**15,16**	166,76
16.64	ml	Cable de 3x1,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 3x1,5 mm²	1	315,00			315,00			
		Total partida 16.64 €						315,00	**5,67**	1.786,05
16.65	ml	Cable de 3x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 3x2,5 mm²	1	295,00			295,00			
		Total partida 16.65 €						295,00	**5,41**	1.595,95
16.66	ml	Cable de 3x3,6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 3x3,6 mm²	1	120,00			120,00			
		Total partida 16.66 €						120,00	**5,49**	658,80
16.67	ml	Cable de 4x25+25 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 4x25+25 mm²	1	50,00			50,00			
		Total partida 16.67 €						50,00	**12,77**	638,50
16.68	ml	Cable de 5x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 5x2,5 mm²	1	40,00			40,00			
		Total partida 16.68 €						40,00	**5,47**	218,80
16.69	ml	Cable de 5x6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 5x6 mm²	1	45,00			45,00			
		Total partida 16.69 €						45,00	**8,38**	377,10
16.71	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 20 mm Marca TUREPLASTICA o similar								
		Tub flexible 20 mm	1	40,00			40,00			
		Total partida 16.71 €						40,00	**6,19**	247,60

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
16.72	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 25 mm Marca TUREPLASTICA o similar								
		Tub flexible 25 mm	1	20,00			20,00			
		Total partida 16.72 €						20,00	**5,58**	111,60
16.73	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 32 mm Marca TUREPLASTICA o similar								
		Tub flexible 32 mm	1	15,00			15,00			
		Total partida 16.73 €						15,00	**5,35**	80,25
16.74	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 20 mm Marca TUREPLASTICA								
		Tub rígid 20 mm	1	192,00			192,00			
		Total partida 16.74 €						192,00	**5,32**	1.021,44
16.75	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 25 mm Marca TUREPLASTICA								
		Tub rígid 25 mm	1	115,00			115,00			
		Total partida 16.75 €						115,00	**5,45**	626,75
16.76	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 32 mm Marca TUREPLASTICA								
		Tub rígid 32 mm	1	35,00			35,00			
		Total partida 16.76 €						35,00	**5,99**	209,65
16.77	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 155x110 mm, incloent-hi bornes i materials varis.								
		Caixa de derivació 155*110	1	8,00			8,00			
		Total partida 16.77 €						8,00	**8,78**	70,24
16.78	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 220x170 mm, incloent-hi bornes i materials varis.								
		Caixa de derivació 220*170	1	6,00			6,00			
		Total partida 16.78 €						6,00	**15,16**	90,96
16.79	ml	Cable de 3x1,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 3x1,5 mm²	1	150,00			150,00			
		Total partida 16.79 €						150,00	**5,67**	850,50
16.80	ml	Cable de 3x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 3x2,5 mm²	1	300,00			300,00			
		Total partida 16.80 €						300,00	**5,43**	1.629,00
16.81	ml	Cable de 5x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1								
		Cable de 5x2,5 mm²	1	40,00			40,00			
		Total partida 16.81 €						40,00	**5,42**	216,80
16.82	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions elèctriques, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 16.82 €						659,79	**0,90**	593,81
		Total capítol 16 (Euros)								**52.813,84**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
17		**INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA**								
17.02	pa	ENTRADA GENERAL EDIFICI Nova escomesa d'aigua de companyia. Connexionat amb la xarxa del carrer. Pressupost a efectuar per l'empresa concesionària municipal								
		Escomes aigua	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.02 €						1,00	**1.077,73**	1.077,73
17.03	pa	Nova escomesa d'aigua de companyia per provisional d'obres. Connexionat amb la xarxa del carrer. Pressupost a efectuar per l'empresa concesionària municipal								
		Nova escomesa provisional d'obres	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.03 €						1,00	**399,16**	399,16
17.04	ml	Canonada per provisional d'obres, amb connexions i punts de sortida varis. Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accesoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø32mm								
		Canonada per provisional d'obres	1	40,00			40,00			
		Total partida 17.04 €						40,00	**6,12**	244,80
17.05	ut	Armari lateral per contenir claus de pas, comptador i demés elements necesaris de l'escomesa d'aigua. Marca: BAHISA Model: BH023								
		Armari	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.05 €						1,00	**223,53**	223,53
17.06	ut	Conjunt per instal·lació general format per pletina Companyia, vàlvula de tall, filtre, aixeta de comprovació, vàlvula de retenció i vàlvula de tall tipus papallona de Ø50.								
		Conjunt instal·lació general	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.06 €						1,00	**211,56**	211,56
17.07	ut	Flexo malla inoxidable per connexionar els comptadors d'aigua, homologat per la Cia. d'aigües.								
		Flexo malla	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.07 €						1,00	**44,35**	44,35
17.08	ut	Vàlvula limitadora de pressió, completament connectada i muntada. Marca: Honeywell Model: D06F-1AM								
		Vàlvula	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.08 €						1,00	**63,70**	63,70
17.09	ut	Pre-instal·lació adequada per una connexió d'envio de senyals per a la lectura a distancia de tots els comptadors, amb tots els materials i elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament.								
		Pre-instal·lació	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.09 €						1,00	**68,34**	68,34
17.10	ut	Comptador d'aigua freda de lectura directa, de raig simple, cabal nominal 2,5 m³/h, diàmetre 3/4", temperatura màxima 30°C, pressió màxima 16 bar, apte per a aigües molt dures, amb tapa, ràcords de connexió i precinte. Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat.								
		Comptador	1	2,00			2,00			
		Total partida 17.10 €						2,00	**59,48**	118,96
17.12	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcio-								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		nal d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 40x4,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm								
		Tub polietilè reticulat Ø40mm	1	5,00			5,00			
		Total partida 17.12 €						5,00	**27,54**	137,70
17.13	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 32x3,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm								
		Tub polietilè reticulat Ø32mm	1	80,00			80,00			
		Total partida 17.13 €						80,00	**22,20**	1.776,00
17.14	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x2,25 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm								
		Tub polietilè reticulat Ø20mm	1	22,00			22,00			
		Total partida 17.14 €						22,00	**12,62**	277,64
17.15	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x2,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm								
		Tub polietilè reticulat Ø16mm	1	6,00			6,00			
		Total partida 17.15 €						6,00	**11,65**	69,90
17.16	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aillament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 25x2,5 mm Pre-aïllada								
		Tub polietilè barrera Ø25mm	1	5,00			5,00			
		Total partida 17.16 €						5,00	**17,16**	85,80

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
17.17	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aillament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x1,9 mm Pre-aïllada								
		Tub polietilè barrera Ø20mm	1	8,00			8,00			
		Total partida 17.17 €						8,00	**13,17**	105,36
17.18	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aïllament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x1,8 mm Pre-aïllada								
		Tub polietilè barrera Ø16mm	1	8,00			8,00			
		Total partida 17.18 €						8,00	**11,57**	92,56
17.19	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accessoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø50mm								
		Tub polietilè alta densitat Ø50mm	1	5,00			5,00			
		Total partida 17.19 €						5,00	**5,11**	25,55
17.20	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accessoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø40mm								
		Tub polietilè alta densitat Ø40mm	1	25,00			25,00			
		Total partida 17.20 €						25,00	**5,01**	125,25
17.21	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accessoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø32mm (reg)								
		Tub polietilè alta densitat Ø32mm	1	65,00			65,00			
		Total partida 17.21 €						65,00	**4,82**	313,30
17.23	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 25mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x2,25 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX SH e=24mm								
		Tub polietilè reticulat Ø20mm	1	8,00			8,00			
		Total partida 17.23 €						8,00	**12,62**	100,96
17.24	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 25mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes,								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x20 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX SH e=24mm								
		Tub polietilè reticulat Ø16mm	1	2,00			2,00			
		Total partida 17.24 €						2,00	**11,65**	23,30
17.25	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior de tubs coarrugats de PVC flexible de diàmetre adient per la protecció de les canonades (color vermell). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP 20x1,9mm+Pre-aïllat								
		Tub polietilè barrera Ø20mm	1	8,00			8,00			
		Total partida 17.25 €						8,00	**13,17**	105,36
17.26	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior de tubs coarrugats de PVC flexible de diàmetre adient per la protecció de les canonades (color vermell). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP 16x1,8mm+Pre-aïllat								
		Tub polietilè barrera Ø16mm	1	4,00			4,00			
		Total partida 17.26 €						4,00	**11,57**	46,28
17.28	ut	AIXETES Aixeta rentamans freda i calenta sobre repisa, completament instal·lada amb flexos, vàlvula antiretorn i accessoris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: ROCA o similar Model: XT LM ECO 11132								
		Aixeta rentamans	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.28 €						1,00	**99,79**	99,79
17.29	ut	Vàlvula de bola amb ràcor de mànega, per reg jardí i/o pista. Marca: ARCO Model: GRIFO CURVO + ref 415 BINOX - 1/2"								
		Vàlvula bola	1	2,00			2,00			
		Total partida 17.29 €						2,00	**36,33**	72,66
17.30	ut	Aixeta per dutxes mural, format per mesclador termostatic exterior, inclòs set de dutxa de mà, amb soport regulable i flexible de 1,70mts, completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca aixeta: ROCA Model aixeta: T-500 Stella ref A5D2E18C00 (dutxa minusvàlid)								
		Aixeta dutxa	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.30 €						1,00	**172,04**	172,04
17.31	ut	Suport per dutxa completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 160 89160 (per dutxa minusvàlid)								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		Suport dutxa	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.31 €						1,00	**140,18**	140,18
17.32	ut	Seient per dutxa completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 89210								
		Seient dutxa	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.32 €						1,00	**327,71**	327,71
17.33	ut	Suport per bany minusvàlid, abatible, completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 89170								
		Suport bany	1	3,00			3,00			
		Total partida 17.33 €						3,00	**172,28**	516,84
17.35	ut	VALVULERIA I INSTRUMENTACIÓ Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø40								
		Vàlvula pas 40	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.35 €						1,00	**43,12**	43,12
17.36	ut	Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø32								
		Vàlvula pas 32	1	3,00			3,00			
		Total partida 17.36 €						3,00	**30,32**	90,96
17.37	ut	Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø20								
		Vàlvula pas 20	1	4,00			4,00			
		Total partida 17.37 €						4,00	**22,02**	88,08
17.38	ut	Vàlvula de retenció d'aleació de coure PN16 per anar instal·lada en canonada de Ø63 Marca: Watts Model: Europa Ø20								
		Vàlvula retenció 20	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.38 €						1,00	**27,00**	27,00
17.39	ut	Vàlvula de seguretat de 6 bar per ACS de 1/2" (termos)								
		Vàlvula seguretat 1/2"	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.39 €						1,00	**9,98**	9,98
17.40	ut	Clau d'esquadra amb antiretorn, tipus antical, amb flexo per alimentació d'inodoor, rentaplats, rentadora, aigüera, rentamans. Marca: ARCO Model: A-80 Antical + antiretorn								
		Clau d'esquadra	1	3,00			3,00			
		Total partida 17.40 €						3,00	**11,24**	33,72
17.42	ut	Termo elèctric 100L (EA) Marca: FLECK Model: ELBA 100 EU								
		Termo elèctric 50L	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.42 €						1,00	**383,23**	383,23

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
17.43	ut	Filtre d'aigua segons normativa UNE 13443-1 Marca: CILLIT Model: 1'								
		Filtre	1	1,00			1,00			
		Total partida 17.43 €						1,00	**335,30**	335,30
17.44	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de fontaneria, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 17.44 €						659,79	**5,91**	3.899,36
		Total capítol 17 (Euros)								**11.977,06**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
18		**INSTAL·LACIONS INCENDIS**								
18.02	ut	EXTINTORS PORTÀTILS Extintors pols seca polivalent IPF-38 eficàcia 27A-183B (6 kg) i suport Marca: EACI o similar Model: Extintor 21A-113B								
		Extintor 21A-113B	1	6,00			6,00			
		Total partida 18.02 €						6,00	**39,51**	237,06
18.04	ut	Extintor CO2 eficàcia 89B (5 kg) i suport Marca: EACI o similar Modelo: Extintor 89B								
		Extintor CO2	1	2,00			2,00			
		Total partida 18.04 €						2,00	**70,25**	140,50
18.05	ut	Rètols senyalització elements contraincendis, sortides emergència, etc segons normatives UNE 23034 i 23035. Mides vàries segons necessitats.								
		Rètols	1	18,00			18,00			
		Total partida 18.05 €						18,00	**11,98**	215,64
18.07	ut	INSTAL·LACIÓ DETECCIÓ I ALARMA INCENDIS Central de detecció automàtica d'incendis, convencional, microprocessada, de 2 zones de detecció, amb caixa metàl.lica i tapa d'ABS, amb mòdul d'alimentació, rectificador de corrent i carregador de bateria, panell de control amb indicador d'alarma i avaria i commutador de tall de zones. Fins i tot bateries.								
		Central incendis	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.07 €						1,00	**339,28**	339,28
18.08	ut	Pulsador manual d'alarma convencional de superfície/empotrat								
		Pulsador	1	3,00			3,00			
		Total partida 18.08 €						3,00	**39,92**	119,76
18.09	ut	Sirena electrònica interior.								
		Sirena interior	1	2,00			2,00			
		Total partida 18.09 €						2,00	**65,46**	130,92
18.10	ut	Sirena foc exterior. Marca: ESSER Model:SIRENA EXTERIOR ALTA POTENCIA EN54/3 DSE1-PW								
		Sirena exterior	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.10 €						1,00	**91,81**	91,81
18.11	ut	Realització de la instal·lació completa per una empresa homologada segons al normativa legal vigent. Inclourà les canalitzacions, conductors, caixes de connexions, tubs coarrugats, tubs rígids, suports, etc.... i tots els elements necessaris pel correcte muntatge i funcionament d'aquesta instal·lació. Nota 1: Totes les canalitzacions i conductors d'aquestes instal·lacions seran realitzades de forma totalment independent de les instal·lacions elèctriques de B.T. Nota 2: Els conductors d'aquestes instal·lacions seran els establerts per la normativa legal vigent i adequats a les normes UNE corresponents (no propagador de l'incendi, no propagador de la flama, lliure d'halògens, resistents al foc, etc…) el cable a utilizar serà el LHR 2X1,5mm2-2x2,5mm2, segons necessitats. Nota 3: Tots els elements compliran amb la directiva de productes de la construcció CPD								
		Instal·lació	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.11 €						1,00	**678,57**	678,57
18.12	ut	Posada en funcionament de la instal·lació del								

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
		sistema de detecció d'incendis, amb programació de la central i identificació de cada element de la instal·lació, mitjançant numeració en cada element i llistat identificatiu.								
		Posada en funcionament	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.12 €						1,00	**99,79**	99,79
18.14	ut	ALTRES Segellat de passos d'instal·lacions vàries: canonades d'aigua, tubs frigorífics de refrigerant, safates i tubs d'instal·lacions vàries: electricitat, telecos, alarma, vigilància, detecció d'incendis, etc…, a base de productes PROMAT, en la quantitat necessària. - Espuma segellat Promafoam-C - Morters Ingipaster - Promspray (tipus segons ús) - Plaques Promatec i/o Massilla Promaseal - Sistemes de segellat Promastop - Almhoadilla Promastop i/o Revestiment Promastop								
		Segellat	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.14 €						1,00	**159,66**	159,66
18.15	ut	Sumbimistrament i muntatge de conjunt de senyalització de banys adaptats, incloent cablejats. Permet a persones amb discapacitat física, usuaris de geriàtrics o amb mobilitat reduïda activar una alarma en cas d'emergència. • El KIT inclou tot allò necessari per complir amb un sistema d'alarma d'emergència (DDA CALL o sistema de trucada com a ajuda tècnica a discapacitats) a centres d'assistència o persones amb discapacitat (conforme a DDA, BS 8300, Reial Decret 173/2010 , Document Bàsic de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat (DB SUA) Secció SUA3.2 Empresonament) (a excepció dels cables i fixacions) • Disseny compacte i atractiu combina a la perfecció en qualsevol mena de decoració. • Controlador de trucades compta amb una sortida de relé lliure de tensió, un control de volum, text a Braille i bateria recarregable de seguretat • Punt de RESET remot que inclou indicació visual i audible d'alarma per tranquil.litzar l'usuari que la trucada s'ha produït. Marca: OPTIMUS o similar Ut Nota 1: Totes les canalitzacions i conductors d'aquestes instal.lacions seran realitzades de forma totalment independent de les instal.lacions elèctriques de B.T. Nota 2: Els conductors d'aquestes instal.lacions seran els establerts per la normativa legal vigent i adequats a les normes UNE corresponents (no propagador de l'incendi, no propagador de la flama, lliure d'halògens, etc…) Nota 3: Totes les instal.lacions anteriors seran entregades completament acabades i provades, amb certificat adient d'instal.lador autoritzat.								
		senyalització de banys adaptats	1	1,00			1,00			
		Total partida 18.15 €						1,00	**339,28**	339,28
18.16	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions d'incendis, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 18.16 €						659,79	**1,00**	659,79
		Total capítol 18 (Euros)								**3.212,06**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
19		**INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS**								
19.03	ml	Tub coarrugat Ø90								
		Tub coarrugat Ø90	1	40,00			40,00			
		Total partida 19.03 €						40,00	**5,01**	200,40
19.04	ml	Tub coarrugat Ø63								
		Tub coarrugat Ø63	1	60,00			60,00			
		Total partida 19.04 €						60,00	**5,39**	323,40
19.05	ut	Formació d'arqueta al terra 600x600x600 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.								
		Arqueta 60*60*60	1	1,00			1,00			
		Total partida 19.05 €						1,00	**271,43**	271,43
19.06	pa	Tramitació de la sol·licitud de fibra a la companyia telefònica subministradora i cost de l'escomesa per part de la companyia. (PA: Partida Alçada, a justificar en obra)								
		Tramitació	1	1,00			1,00			
		Total partida 19.06 €						1,00	**1.476,89**	1.476,89
19.07	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de comunicacions, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 19.07 €						659,79	**1,11**	732,37
		Total capítol 19 (Euros)								**3.004,49**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
20		**INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ**								
20.02	ut	Ventilador extracció serveis higiènics, completament instal.lat amb suportats i connexions addients. Marca: S&P o similar Model: SILENT-200 CRZ								
		Ventilador bany	1	1,00			1,00			
		Total partida 20.02 €						1,00	**179,62**	179,62
20.03	ml	Conducte circular galvanitzat amb junat de goma amb abraçaderes situat a l'interior de l'edifici per extracció de banys, serveis higiènics i demés. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, derivacions, registres,corbes, etc..) i els accessoris de suportació necessaris. Marca: NOVATUB o similar Model: Helicoidal galvanitzat amb junta de goma Ø125 mm								
		Conducte Ø125 mm	1	8,00			8,00			
		Total partida 20.03 €						8,00	**45,47**	363,76
20.04	ut	Subministrament, muntatge i connexionat de barret de sortida a coberta, completament instal.lat amb suportats i connexions addients. Marca: S&P o similar Model: CP-125								
		barret coberta	1	1,00			1,00			
		Total partida 20.04 €						1,00	**45,34**	45,34
20.05	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de ventilció, per m2. construït.								
		superficie	1	659,79			659,79			
		Total partida 20.05 €						659,79	**0,45**	296,91
		Total capítol 20 (Euros)								**885,63**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
21		**SANITARIS I AIXETERIA**								
21.01	ut	Subministrament i col·locació de vàter de porcellana blanca de cisterna baixa, model The Gap, Round/Square de Roca, de sortida vertical, de 37 cm d'ample, 79 cm d'alt i 60 cm de fons. Composat per tassa, tanc complet, seient i tapa lacats amb xarneres d'acer inoxidable i maneguet d'evacuació. Inclou joc de mecanisme polsador d'interrupció voluntària i mecanisme de fixació.								
		B01	1	1,00			1,00			
		Total partida 21.01 €						1,00	**198,03**	198,03
21.02	ut	Subministrament i col·locació de lavabo mural encimera de 100x46x175mm de porcellana blanca, model Diverta de Roca, amb sifó de crom amb engolidor i sobreixidor, segons detall de projecte.								
		B01	1	1,00			1,00			
		Total partida 21.02 €						1,00	**305,61**	305,61
21.03	ut	Subministre i col·locació de plat de dutxa porcel·lànic, amb desguàs sifònic amb reixa de Roca.								
		B01 mesures 140*90cm	1	1,00			1,00			
		Total partida 21.03 €						1,00	**277,87**	277,87
		Total capítol 21 (Euros)								**781,51**

N.ºOrd		Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
22		**ENJARDINAMENT i ESPAIS EXTERIORS**								
22.01	m3	M3. Subministrament i incorporació de terra vegetal, a màquina.								
		enjardinament nau inferior	1	329,28	0,15		49,39			
		Total partida 22.01 €						49,39	**28,05**	1.385,39
22.02	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus especial resistent a la baixa lluminositat (Dichondria Repens) segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior. Inclou terraplenat i anivellat de terres així com capa vegetal de 20cm de gruix.								
		enjardinament nau inferior	1	329,28			329,28			
		Total partida 22.02 €						329,28	**9,11**	2.999,74
22.03	m2	Reg per aspersió amb aspersor de turbina, amb radi de cobertura de 4 a 9 m, amb cos emergent de plàstic d'alçària 10 cm, amb connexió de diàmetre 1/2", amb vàlvula antidrenatge, connectat amb bobina a la canonada, i regulat. Inclou programador automatic per a reg, així com bomba per aprofitar aigües de dipòsit pluvial i tot el necessari per al seu correcte funcionament.								
		enjardinament nau inferior	1	329,28			329,28			
		Total partida 22.03 €						329,28	**10,23**	3.368,53
22.04	m2	Paviment de peces de formigó prefabricat tipus Breinco o similar de 5cm de gruix mig, de preu alt, col·locades sobre base de grava compactada.								
		accés peatonal nau inferior	1	19,92			19,92			
		Total partida 22.04 €						19,92	**55,58**	1.107,15
22.05	m2	De paviment de vorera amb formigó, de ciment portland HA-25-B-20-IIa., de 15 cm. de gruix i amb acabat raspallat. Inclou encintat de vorera amb peces de rigola de les mateixes característiques que les peces existents.								
		refer vorera	1	45,00	1,90		85,50			
		Total partida 22.05 €						85,50	**21,56**	1.843,38
22.06	ut	Ut. Subministrament i plantació d'Acer. Inclou clot per a plantació i primer reg.								
		acer	1	5,00			5,00			
		Total partida 22.06 €						5,00	**46,24**	231,20
22.07	ut	Ut. Subministrament i plantació de Bedoll. Inclou clot per a plantació i primer reg.								
		bedoll	1	6,00			6,00			
		Total partida 22.07 €						6,00	**33,59**	201,54
22.08	ut	Ut. Subministrament i plantació de Llorer.								
		llorer	1	5,00			5,00			
		Total partida 22.08 €						5,00	**25,30**	126,50
22.09	ut	Ut. Subministrament i plantació de Boix.								
		boix entre rampes	1	14,00			14,00			
		Total partida 22.09 €						14,00	**25,30**	354,20
		Total capítol 22 (Euros)								**11.617,63**
23		**GESTIÓ RESIDUS**								
23.01	PA	Gestió de residus segons estudi.								
		Gestió Residus	1				1,00			
		Total partida 23.01 €						1,00	**1.947,72**	**1**.947,72
		Total capítol 23 (Euros)								**1.947,72**

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

N.ºOrd	Descripció	Uts.	Longitud	Latitud	Alçada	Subtotal	Amidament	Preu	Import
	Total Pressupost (Euros)	.....	.....	.....	.....	.....	.....		**372.734,02**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			NAU INDUSTRIAL INFERIOR - BOLVIR			
01			**DESPESES INDIRECTES**			
01.01	**P01.01**	ut	Transport de caseta prefabricada a obra. Inclús descarga i posterior recollida.			
	10100060	h	MANOBRE	2,000	21,23	42,46
	4000401	ut	TRANSPORT I RECOLLIDA DE CASETA	1,000	413,86	413,86
			Costos directes			456,32
			Cost total			**456,32**
01.02	**P01.02**	ut	De mòdul de comptador individual trifàsic amb caixa de 27x54 cm. de doble aïllament i tallacircuits de protecció.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	2,100	22,74	47,75
			Costos directes			47,75
			Cost total			**47,75**
01.03	**P01.03**	ut	Escomesa d'aigua provisional per a caseta d'obres.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	1,200	22,74	27,29
	4000430	ut	ESCOMESA FONTANERIA PER CASETA	1,000	99,89	99,89
			Costos directes			127,18
			Cost total			**127,18**
01.04	**P01.04**	ut	Escomesa de desgüàs provisional per a caseta d'obres.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,360	25,68	9,24
	4000431	ut	ESCOMESA SANEJAMENT PER CASETA	1,000	35,96	35,96
			Costos directes			45,20
			Cost total			**45,20**
01.05	**P01.05**	ut	Lloguer mensual de caseta prefabricada de 3,6x2,4 amb placa turca i WC de tassa amb cabina separada, urinari, rentamans amb dos aixetes i termo de 30 litres.			
	4000435	ut	LLOGUER/MES LAVABO GRAN 3,6x2,4	1,000	329,25	329,25
			Costos directes			329,25
			Cost total			**329,25**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
02			**SEGURETAT I SALUT**			
02.01	**P02.01**	PA	Mesures de seguretat i salut de l'obra d'acord amb l'estudi de seguretat i salut adjunt al projecte d'execució (inclou el tancament de la parcel.la), i redacció del corresponent pla de seguretat i salut.			
			Sense descomposició			3.265,62
			Costos directes			3.265,62
			Cost total			**3.265,62**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
03			**CONTROL DE QUALITAT**			
03.01	**P03.01**	PA	Programa de control de qualitat dels materials d'acord amb l'Estudi i Programació de Control de Qualitat. Inclòs assaigs a realitzar en laboratori homologat, desplaçaments, presa de mostres i informe dels resultats dels assaigs realitzats			
			Sense descomposició			185,23
			Costos directes			185,23
			Cost total			**185,23**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
04			**MOVIMENT DE TERRES**			
04.01	**P04.01**	m2	M2. Neteja i esbrossada del terreny, de gruix variable, a màquina.			
	10100060	h	MANOBRE	0,010	21,23	0,21
	20100180	h	PALA EXCAVADORA ERUGUES MITJANA	0,010	89,53	0,90
			Costos directes			1,11
			Cost total			**1,11**
04.02	**P04.02**	m3	D'excavació de pous en terrenys durs, a màquina.			
	10100060	h	MANOBRE	0,220	21,23	4,67
	20100190	h	RETROEXC. SOBRE PNEUMÀTICS PETITA	0,220	31,81	7,00
			Costos directes			11,67
			Cost total			**11,67**
04.03	**P04.03**	m3	D'excavació de rases en terrenys compactes i rocosos, amb martell trencador.			
	10100060	h	MANOBRE	0,900	19,31	19,31
			Costos directes			19,31
			Cost total			**19,31**
04.04	**P04.04**	m3	D'excavació a cel obert en terrenys durs, a màquina.			
	10100060	h	MANOBRE	0,021	21,23	0,44
	20100180	h	PALA EXCAVADORA ERUGUES MITJANA	0,021	89,53	1,84
			Costos directes			2,28
			Cost total			2,**28**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
05			**FONAMENTS**			
05.01	**P05.01**	m2	De formigó de neteja en la base de les fonamentacions amb formigó tipus del tipus HA-25-P-20-XC0, de 10 cm. de gruix.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,120	25,68	3,08
	10100060	h	MANOBRE	0,120	21,23	2,55
	30300500	m3	FORMIGÓ DOSIFICACIÓ D150	0,110	83,62	9,20
			Costos directes			14,83
			Cost total			**14,83**
05.02	**P05.02**	m3	De formigó armat per a fonaments correguts i pous, del tipus HA-25-P-20-XC2, de ciment portland, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 150 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat (si s'escau) i motlle per encaix pilars prefabricats.			
	10100060	h	MANOBRE	0,460	21,23	9,77
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	1,150	78,54	90,32
	050500035	kg	ARM. FON., ACER B500SD/ FERR. A OBRA	150,000	1,25	187,50
			Costos directes			287,59
			Cost total			**287,59**
05.03	**P05.03**	m3	De formigó armat per a fonaments risotres, del tipus HA-25-P-20-XC2, de ciment portland, abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 100 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat segons detall riostra.			
	10100060	h	MANOBRE	0,460	21,23	9,77
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	1,150	78,54	90,32
	050500035	kg	ARM. FON., ACER B500SD/ FERR. A OBRA	100,000	1,25	125,00
			Costos directes			225,09
			Cost total			**225,09**
05.04	**P05.04**	m3	De formigó armat HA-25-B-20-XC2, a murs,abocat amb cubilot i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 70 kg/m3, segons detalls d'estructura de plànols. Inclou encofrat i estintolament, completament acabat.			
	070700670	m3	FOR. MURS HA-25-B-12-IIIa / C. GRIS	1,050	105,96	111,26
	070200090	m2	ENC. MURS-RECALÇ / FUSTA 2CARA REV.	2,000	41,29	82,58
	070300035	kg	ARM. MURS ACER B500SD/ FERR. A OBRA	70,000	1,34	93,80
			Costos directes			287,64
			Cost total			**287,64**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
06			**PAVIMENTS DE BASE**			
06.01	**P06.01**	m2	De paviment de formigó armat, de ciment portland i resines, HA-25-B-20-IIa, de 20 cm. de gruix, armat amb armadura AP500S d'acer en barres corrugades amb malla de 1 diàmetre 8 cada 15*15cm i amb acabat remolinat i lliscat mecànicament amb helicòpter. Inclou llit de graves de 20cm de gruix mig així com làmina de polietilè. Connexió a pilars d'acer coarrugat 2 unitats de diàmetre 20 a cada cara del pilar, amb resines epoxi, segons detall de projecte. Es portaran a terme juntes asserrades i segellades després de 24-72h després del formigonat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,150	25,68	3,85
	10100060	h	MANOBRE	0,150	21,23	3,18
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	0,220	78,54	17,28
	30300170	kg	RESINES	0,100	9,18	0,92
	20100800	h	REMOLINADOR MECÀNIC	0,050	6,02	0,30
	060300030	kg	ARM. PAV. ACER B500S/ FERR. A OBRA	5,740	1,64	9,41
			Costos directes			34,94
			Cost total			**34,94**
06.02	**P06.02**	m2	De paviment de formigó armat per a exteriors, de ciment portland, HA-25-B-20-IIa, de 20 cm. de gruix, armat amb armadura AP500S d'acer en barres corrugades amb malla de 1 diàmetre 8 cada 15*15cm i amb acabat raspallat. Inclou llit de graves de 20cm de gruix mig així com làmina de polietilè. Es portaran a terme juntes asserrades i segellades després de 24-72h després del formigonat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,320	25,68	8,22
	10100060	h	MANOBRE	0,320	21,23	6,79
	30300010	kg	CIMENT PORTLAND CEM I 32,5	2,000	0,15	0,30
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	0,220	78,54	17,28
	060300030	kg	ARM. PAV. ACER B500S/ FERR. A OBRA	5,740	1,64	9,41
			Costos directes			42,00
			Cost total			**42,00**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
07			**ESTRUCTURA FORMIGO PREFABRICAT** estructura de formigó prefabricat formada per pilars de 40*40cm, biguetes de 20cm de cantell, panells fabricat de 20cm i jàsseres isistàtica de 20cm de gruix i 30% de pendent, segons descripcions i unitats:			
07.01	**P07.01**	ml	Bigueta prefabricada de formigó pretesat per a coberta (corretja), de 20cm de cantell segonsdetall de projecte, amb terminació recta en tots dos extrems, realitzat amb formigó HA-40/S/12/XC1 fabricat en central, amb barres d'acer per pretesa Y-1770-C, UNE 36094 Y 1860 S7, de 5 mm de diàmetre, amb un moment flector màxim de 12kN·m, acabat vist			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,150	25,68	3,85
	10100060	h	MANOBRE	0,150	21,23	3,18
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	0,120	78,54	9,42
			Costos directes			16,45
			Cost total			**16,45**
07.02	**P07.02**	m2	Panell de formigó armat 2C, de fins a 4 m d'altura, gruix 20 cm, superfície plana, realitzat amb formigó HA-30/B/12/XC3 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³, executat en condicions complexes, completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,450	25,68	11,56
	10100060	h	MANOBRE	0,450	21,23	9,55
	30300455	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-F-20-IIa	0,220	78,54	17,28
	080900010	m2	ENCOFR. MURS. F. VIST	2,000	19,69	39,38
			Costos directes			77,77
			Cost total			**77,77**
07.03	**P07.03**	m2	Panell de formigó armat 2C, amb forma, de fins a 4 m d'altura, gruix 20 cm, superfície plana, realitzat amb formigó HA-30/B/12/XC3 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500S, amb una quantia aproximada de 50 kg/m³, executat en condicions complexes, completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,450	25,68	11,56
	10100060	h	MANOBRE	0,450	21,23	9,55
	30300455	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-F-20-IIa	0,220	78,54	17,28
	080900010	m2	ENCOFR. MURS. F. VIST	2,000	19,69	39,38
			Costos directes			77,77
			Cost total			**77,77**
07.04	**P07.04**	ml	Jàssera, isistàtica, de formigó armat, de mesures alçada variable i 20cm de gruix, pendent 30%, acabat vist 4C, realitzada amb formigó HA-25/B/12/XC1 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 150 kg/m³; completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,450	25,68	11,56
	10100060	h	MANOBRE	0,450	21,23	9,55
	30300455	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-F-20-IIa	0,220	78,54	17,28
	080900010	m2	ENCOFR. MURS. F. VIST	2,000	19,69	39,38
			Costos directes			77,77
			Cost total			**77,77**
07.05	**P07.05**	ml	Pilar de secció rectangular o quadrada de formigó armat, de 40x40 cm de secció mitja,acabat vist 4C, realitzat amb formigó HA-35/B/12/XC1 fabricat en central, i acer UNE-EN 10080 B 500 S, amb una quantia aproximada de 120 kg/m³; inclou l'encaix per a jàsseres o mènsula segons detall de projecte i el muntatge en el lloc definitiu de la seva col·locació en obra.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,650	25,68	16,69
	10100060	h	MANOBRE	0,650	21,23	13,80
	30300455	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-F-20-IIa	0,550	78,54	43,20
	080900010	m2	ENCOFR. MURS. F. VIST	2,600	19,69	51,19
			Costos directes			124,88
			Cost total			**124,88**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
08			**ESTRUCTURA METÀL·LICA / FORMIGÓ**			
08.01	**P08.01**	m2	De forjat col·laborant de 10 cm de gruix total, format per planxes autoportants d'acer galvanitzat de 1,20 mm de gruix, de 205 mm de pas de malla, per a una sobrecàrrega admissible màxima (d'ús + càrregues permanents repartides) de 6,47 KN/m2 sense apuntalament i sense armadures de reforç de moments negatius, amb una llum de fins a 3,00m. Quantia d'acer de 1,5 Kg/m2 d'acer tipus B-500SD en barres corrugades per a armadures de moments positius, armat amb mallàs electrosoldat amb acer B-500T amb quadrícula de 30x15 cm de diàmetre 6 mm i una quantia de 0,067 m3/m2 de formigó HA-25-B-12-I, amb un pes total del forjat de 175 Kg/m2. Inclou els mitjans auxiliars necessaris. (No inclou: la consideració de cap mena de càrrega puntual, ni perfils ni bigues de recolzament si en calen, com tampoc perns connectors si és el cas). Tot valor que no s'ajusti a la definició implicarà un càlcul exhaustiu per part del fabricant dels perfils de planxa col·laborant.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,180	25,68	4,62
	10100060	h	MANOBRE	0,300	21,23	6,37
	30300440	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-B-20-I	0,060	78,54	4,71
	110300880	m2	MALLA R-188 B500T 15X30 D6/FORJATS	1,000	3,96	3,96
	990500045	kg	ACER B 500 SD, A FORJAT COL.LABORANT	1,400	1,29	1,81
	31000320	m2	PERFIL XAPA COL.LABORANT ACER GALV. 1,20mm	1,050	29,16	30,62
			Costos directes			52,09
			Cost total			**52,09**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
09			**PARET TANCAMENT, DIVISÒRIES I ENVANS**			
09.01	**P09.01**	m2	Subministrament i muntatge d'envà de cartró guix de 100 mm de gruix total, de distribució interior, amb un aïllament acústic de 48 dB i una resistència tèrmica de 0,56+1,75 = 2,31 m2K/w, format per placa de guix laminat de 15 mm de gruix disposada a una banda ia l'altre amb placa HIDROFUGA banda d'una estructura metàl.lica de xapa d'acer galvanitzat de 70 mm de gruix a base de muntants (verticals) separats cada 60 cm i canals (horitzontals) disposades al terra i sostre; i aïllament acústic intermig amb panell rígid de llana de roca no revestit de 60 mm de gruix i 70 kg/m3 de densitat. S'inclou part proporcional de cargols, pastes i cinta per a juntes, anclatges per a sostres i disposició de banda a base envà de làmina elastomera d'alta densitat de 4 mm de gruix.			
	10100060	h	MANOBRE	0,310	21,23	6,58
	10100230	h	OFICIAL 1A. MUNTADOR	0,160	23,55	3,77
	31800060	m2	PLACA CARTRO-GUIX DE 15 mm	2,050	5,79	11,87
	31800090	ml	CINTA DE JUNTES	3,200	0,11	0,35
	31800100	kg	PASTA DE JUNTES	0,700	1,20	0,84
	31800140	ut	CARGOL D'ACER GALVANITZAT	42,000	0,09	3,78
	31800210	ml	MUNTANT D'ACER GALV. 68 mm CARTRÓ-GUIX	1,550	2,42	3,75
	31800245	ml	CANAL D'ACER GALV. 70 mm CARTRÓ-GUIX	0,950	2,02	1,92
	35040300	m2	P. RÍGID LLANA ROCA NO REV. D-70 KG/M3/ 60 MM	1,050	9,32	9,79
			Costos directes			42,65
			Cost total			**42,65**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
10			**REVESTIMENTS I APLACATS**			
10.01	**P10.01**	m2	De fals sostre de plaques de cartró guix hidròfug de 13 mm de gruix penjades amb perfileria no vista, alçada segons detalls de projecte. Inclou perfileria, plaques i tractament de juntes, completament acabat.			
	10100060	h	MANOBRE	0,200	21,23	4,25
	10100230	h	OFICIAL 1A. MUNTADOR	0,100	23,55	2,36
	31800085	m2	PLACA CARTRO-GUIX DE 13 mm ALTA DURESA	1,050	8,63	9,06
	31800090	ml	CINTA DE JUNTES	3,200	0,11	0,35
	31800100	kg	PASTA DE JUNTES	0,900	1,20	1,08
	35040390	m2	P.RÍG. LLANA ROCA NO REV. D-150 KG/M3/ 15 MM	1,050	5,46	5,73
			Costos directes			22,83
			Cost total			**22,83**
10.02	**P10.02**	m2	D'arrebossat de parets, a 3 m d'alçària com a màxim, amb morter de calç grassa i ciment portlant 1:1:7 (M-5b) reglejat i amb acabat per rebre revestiment per a interiors.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,300	25,68	7,70
	10100060	h	MANOBRE	0,300	21,23	6,37
	990200020	m3	MORTER DE C.P. , M-7,5a (1:4)	0,020	129,15	2,58
			Costos directes			16,65
			Cost total			**16,65**
10.03	**P10.03**	m2	Enrajolat de gres porcelànic premsat per interiors, amb peces de formats petits (15x15cm, 20x20cm i 30x30cm), de preu mig, col·locades a la valenciana amb morter mixte de calç grassa i ciment portlant 1:2:10 (M-2,5b), sobre previ adreçat de morter (valorat apart). S'inclou reajuntat amb beurada de ciment de color.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,480	25,68	12,33
	10100060	h	MANOBRE	0,330	21,23	7,01
	32900030	m2	GRES EXTRUÏT PER EXTERIORS, PREU ALT	1,020	39,31	40,10
	30300030	kg	CIMENT ADHESIU O PASTA ADHESIVA GRISA	5,000	0,24	1,20
	30300200	kg	BEURADA DE COLOR	0,600	1,03	0,62
			Costos directes			61,26
			Cost total			**61,26**
10.04	**P10.04**	m2	Aplacat amb pedra natural del país, amb junta, de gruix mig, 20 cm aferrada amb morter de ciment. Inclou connectors a murs de formigó prefabricat, així com perfil metàl·lic de suport amb perfil galvanitzat en calent L150*150*15mm, ancoart amb connector mecànic Hilti HUS-4-H de 10*100 45/25/15 cada 30cm, segons detall de projecte. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida totalment acabada.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,960	25,68	24,65
	10100060	h	MANOBRE	0,960	21,23	20,38
	33130000	m2	PEDRA LLIVIA FLAM. 60x40x2 CM FLAMEJADA	1,020	48,19	49,15
	990200030	m3	MORTER DE C.P. M-5a (1:6)	0,020	113,72	2,27
			Costos directes			96,45
			Cost total			**96,45**
10.05	**P10.05**	m2	Subministrament i muntatge de trasdossat directe IGNIFUG sobre cara interior de paret d'obra i coberta, format amb doble placa de guix laminat ignífug de 15 mm de gruix disposada sobre estructura auxiliar amb perfil omega cargolat a la paret i coberta de xapa d'acer galvanitzat de 50 mm de gruix disposat cada 40 cm; fins aconseguir una franja resistent al foc major o igual EI30. S'inclou part proporcional de cargols, pastes i cinta per a juntes, anclatges per a sostres i terres amb disposició de feltre per a junta estanca, totalment acabat.			
	10100060	h	MANOBRE	0,280	21,23	5,94
	10100230	h	OFICIAL 1A. MUNTADOR	0,140	23,55	3,30
	31800080	m2	PLACA CARTRO-GUIX DE 13 mm IGNIFUGA	1,050	10,05	10,55
	31800090	ml	CINTA DE JUNTES	1,500	0,11	0,17
	31800100	kg	PASTA DE JUNTES	0,350	1,20	0,42
	31800140	ut	CARGOL D'ACER GALVANITZAT	21,000	0,09	1,89
	31800200	ml	MUNTANT D'ACER GALV. 46 mm CARTRÓ-GUIX	1,750	1,90	3,33
	31800240	ml	CANAL D'ACER GALV. 48 mm CARTRÓ-GUIX	0,950	1,61	1,53
	31800260	ut	PEÇA ARRIOSTRAMENT MUNTANTS CARTRÓ GUIX	1,750	1,50	2,63
	35040280	m2	P. RÍGID LLANA ROCA NO REV. D-50 KG/M3/ 50 MM	1,050	7,36	7,73
			Costos directes			37,49
			Cost total			**37,49**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
11			**COBERTES**			
11.01	**P11.01**	m2	De coberta inclinada de plaques d'acer galvanitzat tipus sandvitx de 10cm de gruix, amb greca mitjana, color exterior negre, ancorades sobre estructura de formigó armat. Inclou airejadors lliures estàtics > 0,25m2, segons detalls de projecte. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida totalment acabada.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,180	25,68	4,62
	10100060	h	MANOBRE	0,180	21,23	3,82
	30500740	ut	CARGOL ACER GALV.C.FIBROCIMENT	6,000	0,25	1,50
	31100500	m2	XAPA ACER GALV. PLAFO SANDVITX	1,300	38,33	49,83
			Costos directes			59,77
			Cost total			**59,77**
11.02	**P11.02**	ml	Subministre i col·locació de canal exterior de recollida d'aigües de coberta amb planxa d'acer galvanitzat lacat negre, de secció quadrada, segons detall i pendents de projecte. Incloses peces de fixació amb pendent així com part proporcional de peces especials tals com peces de connexió de baixant, tapes, angles, segellat etc, completament acabada. Inclou bastida i/o tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida.			
	10100190	h	OFICIAL 1A. SERRALLER	0,160	22,89	3,66
	36200010	ml	CANAL D'ACER gruix 1,5 mm	1,050	18,98	19,93
			Costos directes			23,59
			Cost total			**23,59**
11.03	**P11.03**	ml	Subministre i col·locació de baixant exterior d'acer lacat negre, de secció circular de 120mm. Incloses peces de fixació així com part proporcional de peces especials tals com peces de connexió de baixant, tapes, angles, segellat etc, completament acabat. Inclou bastida i tots els mitjans auxiliars necessaris per a portar a terme la partida.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,580	25,68	14,89
	10100060	h	MANOBRE	0,580	21,23	12,31
	36200600	ml	TUB XAPA GALVANITZADA 15x15cm/1	1,150	25,36	29,16
	36200620	ut	ABRAçADORA ACER GALV. 15X15	0,500	3,04	1,52
			Costos directes			57,88
			Cost total			**57,88**
11.04	**P11.04**	m	Carener i remats perimetral, de planxa d'acer lacat negre de 0,3 mm de gruix, preformada i desenvolupament variable, col·locat amb fixacions mecàniques, així com part proporcional de peces especials tals com peces d'ancoratge, tapes, angles, segellat etc, completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,180	25,68	4,62
	10100060	h	MANOBRE	0,180	21,23	3,82
	31100520	m2	XAPA LLISA D'ACER GALVANITZAT	0,450	6,85	3,08
			Costos directes			11,52
			Cost total			**11,52**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
12			**FUSTERIES**			
12.01	**P12.01**	ut	Subministrament i col·locació de porta seccional composta per panells de 40mm de gruix, format per 2 xapes d'acer galvanitzat i precol·locat ambdós cares, reforçat internament per 2 pletines d'acer. A l'interior es disposa escuma aïllant de poliuretà expandit d'alta densitat. Guies d'acer galvanitzat, frontisses i porta rodets d'acer lacat. Perímetre amb perfil superior i inferior d'alumini i juntes d'estanqueïtat de goma. Inclosos dintell i mare perimetral de remat (gruix façana) Dimensions: 4,60m (amplada) x 3,60m (alçada) Color a decidir per DF.			
	10100190	h	OFICIAL 1A. SERRALLER	2,000	22,89	45,78
	10100200	h	AJUDANT SERRALLER	2,000	20,05	40,10
	35200260	ut	PORTA SECCIONAL 4,60X3,60	1,000	1.902,72	1.902,72
			Costos directes			1.988,60
			Cost total			**1.988,60**
12.02	**P12.02**	ut	Subministrament i col·locació de porta metalà·lica amb pany i tancament de seguretat (segons detall projecte). 1 fulla batent 90cm pas			
	10100030	h	OFICIAL 1A	1,100	25,68	28,25
	10100060	h	MANOBRE	0,600	21,23	12,74
	38801010	ut	PORTA TALLAFOCS EI-60, 90cm.- MANETA	1,000	255,00	255,00
	990200010	m3	MORTER DE C.P. , M-15a(1:3)	0,030	139,25	4,18
			Costos directes			300,17
			Cost total			**300,17**
12.03	**P12.03**	u	Subministrament i col·locació de porta interior de DM tipus Monoblock lacada color blanc mate. Ferratges, mecanismes i maneta d'alumini mate, segons detall de projecte. 1 fulla batent 80cm pas			
	10100170	h	OFICIAL 1A. FUSTER	1,000	23,60	23,60
	10100180	h	AJUDANT DE FUSTER	0,500	20,72	10,36
	34400660	ut	PORTA 80X203CM 1FULLA LLISA DM	1,000	153,53	153,53
			Costos directes			187,49
			Cost total			**187,49**
12.04	**P12.04**	m2	Subministrament i col·locació de lluernari amb policarbonat cel·lular de 40mm de gruix, de mesures 120 amplada i 325cm de llargada, ancorat sobre corretges d'estructura de formigó. Inclou segellat perimetral, completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,060	25,68	1,54
	10100060	h	MANOBRE	0,060	21,23	1,27
	31200340	ut	CLARABOIA RECT. FIXA 120x325	1,000	137,82	137,82
			Costos directes			140,63
			Cost total			**140,63**
12.05	**P12.05**	m2	Subministrament i col·locació de lluernari amb policarbonat cel·lular de 40mm de gruix, de mesures 120 amplada i 265cm de llargada, ancorat sobre corretges d'estructura de formigó. Inclou segellat perimetral, completament acabat.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,060	25,68	1,54
	10100060	h	MANOBRE	0,060	21,23	1,27
	31200340a	ut	CLARABOIA RECT. FIXA 120x265	1,000	119,56	119,56
			Costos directes			122,37
			Cost total			**122,37**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
13			**ENVIDRAMENTS**			
13.01	**P13.01**	m2	Subministrament i col·locació de mirall, col.locat.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,500	22,74	11,37
	10100250	h	AJUDANT D'INSTAL.LADOR	0,500	20,98	10,49
	38200340	ut	MIRALL DE D-60 cm. MARC PVC	1,000	37,40	37,40
			Costos directes			59,26
			Cost total			**59,26**
13.02	**P13.02**	m2	Mampara de vidre lluna incolora trempada de 9/11mm de gruix, fixe i amb fulla corredissa en guies encastades al sostre, col·locat amb marc d'acer inoxidable i fixacions mecàniques.			
	10100210	h	OFICIAL 1A. VIDRIAIRE	1,180	22,63	26,70
	35900890	m2	LLUNA TREMPADA TRAN.INC.9/11 mm	1,000	120,74	120,74
			Costos directes			147,44
			Cost total			**147,44**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
14			**PINTURES I ENVERNISSATS**			
14.01	**P14.01**	m2	De pintura plàstica llisa aplicada amb corró sobre guix, amb una mà d'imprimació i dues d'acabat. Inclou previ enmassillat i polit de la superfície.			
	10100110	h	OFICIAL 1A. PINTOR	0,150	22,81	3,42
	35800030	kg	PINTURA PLàSTICA	0,400	3,92	1,57
			Costos directes			4,99
			Cost total			**4,99**
14.02	**P14.02**	m2	De pintura a l'esmalt sintètic aplicada amb pistola sobre tauler de DM.			
	10100110	h	OFICIAL 1A. PINTOR	0,530	22,81	12,09
	35800040	kg	IMPREGNACIO MAT (COVERINA)	0,100	5,73	0,57
	35800070	kg	ESMALT SINTèTIC	0,280	13,74	3,85
			Costos directes			16,51
			Cost total			**16,51**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
15			**INSTAL·LACIONS D'EVACUACIÓ**			
15.01	**P15.01**	Ml	De tub polietilè porós de 125mm. de diàmetre per al drenatge dels murs de contenció, sobre gondola de formigó. Inclou graves de 50cm d'alçada sobre tub així com làmina geotèxtil sobre les graves.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,210	25,68	5,39
	10100060	h	MANOBRE	0,210	21,23	4,46
	30200050	m3	GRAVA	0,150	5,23	0,78
	36400255	Ml	TUB DE FORMIGó PORóS DE D- 8 cm	1,020	5,03	5,13
	990200030	m3	MORTER DE C.P. M-5a (1:6)	0,010	113,72	1,14
			Costos directes			16,90
			Cost total			**16,90**
15.02	**P15.02**	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. de 25 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,040	25,68	1,03
	10100060	h	MANOBRE	0,040	21,23	0,85
	36200900	ml	TUB DE P.V.C. PRESSIO D-25 cm	1,100	61,14	67,25
	36400230	ut	COLA I PETIT MATERIAL DESGUASSOS	1,000	3,06	3,06
			Costos directes			72,19
			Cost total			**72,19**
15.03	**P15.03**	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. de 16 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,030	25,68	0,77
	10100060	h	MANOBRE	0,030	21,23	0,64
	36200880	ml	TUB DE P.V.C. PRESSIO D-16 cm	1,100	25,32	27,85
	36400230	ut	COLA I PETIT MATERIAL DESGUASSOS	1,000	3,06	3,06
			Costos directes			32,32
			Cost total			**32,32**
15.04	**P15.04**	ml	Col.lector enterrat de P.V.C. d'11 cm. de diàmetre nominal, autoportant, amb unió elàstica amb masilla adhesiva de poliuretà i col·locat al fons de la rasa.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,030	25,68	0,77
	10100060	h	MANOBRE	0,030	21,23	0,64
	36200860	ml	TUB DE P.V.C. PRESSIO D-11 cm	1,100	11,96	13,16
	36400230	ut	COLA I PETIT MATERIAL DESGUASSOS	1,000	3,06	3,06
			Costos directes			17,63
			Cost total			**17,63**
15.05	**P15.05**	ut	D'arqueta sifònica registrable, de maó perforat de 10x14x29 cm. de 60x60x60 cm. (m.i.).			
	10100030	h	OFICIAL 1A	4,000	25,68	102,72
	10100060	h	MANOBRE	4,000	21,23	84,92
	30300550	m3	FORMIGÓ / MASSA HM-20-B-20-I	0,080	90,57	7,25
	30700060	ut	MAO PERFORAT 10x14x29	59,000	0,42	24,78
	30700100	ut	ENCADELLAT CERàMIC 50x20x3 CM	2,000	0,55	1,10
	36300020	ut	TAPA DE FORMIGó DE 65x65 cm	1,000	29,90	29,90
	990200030	m3	MORTER DE C.P. M-5a (1:6)	0,070	113,72	7,96
			Costos directes			258,63
			Cost total			**258,63**
15.06	**P15.06**	ut	D'arqueta de pas, de maó perforat de 10x14x29 cm. de 60x60x60 cm. (m.i.).			
	10100030	h	OFICIAL 1A	4,000	25,68	102,72
	10100060	h	MANOBRE	4,000	21,23	84,92
	30300550	m3	FORMIGÓ / MASSA HM-20-B-20-I	0,080	90,57	7,25
	30700060	ut	MAO PERFORAT 10x14x29	59,000	0,42	24,78
	30700100	ut	ENCADELLAT CERàMIC 50x20x3 CM	3,000	0,55	1,65
	990200030	m3	MORTER DE C.P. M-5a (1:6)	0,070	113,72	7,96
			Costos directes			229,28
			Cost total			**229,28**
15.07	**P15.07**	ut	D'imbornal sifònic interior col·locat al terra, inclou reixa registrable.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,600	25,68	15,41
	10100060	h	MANOBRE	0,300	21,23	6,37
	36400340	ut	BONERA SIFÒNICA DUTXES A.INOX. CROMAT	1,000	36,18	36,18
			Costos directes			57,96
			Cost total			**57,96**
15.08	**P15.08**	ut	De petita xarxa d'evacuació d'aigües interiors de bany petit amb desguàs d'un vàter, un lavabo i una banyera o plat de dutxa.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	3,000	22,74	68,22

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
	36200500	ml	TUB P.V.C. SANITARI D-11 cm	1,500	5,93	8,90
	36400220	ml	TUB DE P.V.C. SANITARI D-3,2 cm	3,750	2,44	9,15
	36400230	ut	COLA I PETIT MATERIAL DESGUASSOS	1,000	3,06	3,06
			Costos directes			89,33
			Cost total			**89,33**
15.09	**P15.09**	ml	Subministre i col·locació de canaleta de polipropilè de dimensions totals: 130mm d'amplada i 120mm d'alçada, amb reixa de desguàs de fundició, d'acer. Col·locació de canaleta sobre llit o base de formigó de 15cm de gruix.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,200	25,68	5,14
	10100060	h	MANOBRE	0,200	21,23	4,25
	990200100	m3	MORTER CALç GRASSA I C.P. M-2,5b	0,015	186,49	2,80
	36400450	ml	CANALETA PP AMB REIXA FUND. ACER 130x120 mm	1,050	69,68	73,16
			Costos directes			85,35
			Cost total			**85,35**
15.10	**P15.10**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions d'evacuació, per m2. construït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,040	25,68	1,03
	10100060	h	MANOBRE	0,210	21,23	4,46
			Costos directes			5,49
			Cost total			**5,49**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendiment	Preu	Import
16			**INSTAL·LACIONS D'ELECTRICITAT** Nota 1: Totes les canalitzacions elèctriques (tubs i safates) seran del tipus "no propagadors de la flama" segons UNE-EN 50085-1 Nota 2: Tots els conductors elèctrics seran del tipus "no propagadors de l'incendi" amb "emissió de fums i opacitat reduïda" UNE 21123/UNE 2111002 Nota 3 : Totes les entrades i sortides de conductors a les safates i a les canalitzacions elèctriques, es realitzaran mitjançant premsaestopes adients Nota 4 : Estaran inclosos tots els elements i materials necessaris per a la correcta suportació tant de les safates com de les canalitzacions elèctriques Nota 5 : La instal.lació serà entregada completament acabada i provada.			
16.02	**P16.02**	ut	PROVISIONAL OBRES Quadre general distribució d'obres Q-PO, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Shneider. El quadre contindrà els elements necessaris pel desenvolupament de l'obra.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600250	ut	QUADRE GENERAL	1,000	585,57	585,57
	21a0.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	589,89	8,85
			Costos directes			598,74
			Cost total			**598,74**
16.03	**P16.03**	ut	Quadre d'endolls Obra segons necessitats Marca: GEWIS o similar			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600250a	ut	QUADRE ENDOLLS	1,000	363,77	363,77
	21a0.02da	pa	DESPESES AUXILIRAS	0,015	368,09	5,52
			Costos directes			373,61
			Cost total			**373,61**
16.04	**P16.04**	ml	Cable de 5x6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600060	ml	CABLE 0,6/1 KV. 5x6 mm	1,000	3,94	3,94
	21a0.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	8,26	0,12
			Costos directes			8,38
			Cost total			**8,38**
16.05	**P16.05**	ml	Cable de 5x16 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600100	ml	CABLE 0,6/1 KV. 5x16 mm	1,000	14,56	14,56
	21a0.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	18,88	0,28
			Costos directes			19,16
			Cost total			**19,16**
16.06	**P16.06**	ml	Tub coarrugat Ø63			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600110	ml	TUB DE P.V.C. FLEXIBLE 0 63 mm	1,000	1,02	1,02
	21a0.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,32	0,03
			Costos directes			5,37
			Cost total			**5,37**
16.07	**P16.07**	pa	Instal.lacio d'enllumenat provisional d'obra, incloent receptors lumínics estancs, cablejat 3x1,5mm2 i coarrugats necessaris, connectat als quadres d'obra			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200540	ut	ENLLUMENAT PROVISIONAL OBRA	1,000	664,22	664,22
	21a0.06da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	668,54	10,03
			Costos directes			678,57
			Cost total			**678,57**
16.08	**P16.08**	pa	Alimentació elèctrica de casetes d'obra, amb proteccions adequades, a partir del QD-PO			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200530	ut	ALIMENTACIÓ CASETA OBRA	1,000	270,96	270,96
	21a0.07da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	275,28	4,13
			Costos directes			279,41
			Cost total			**279,41**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
16.09	**P16.09**	ut	Caixa Seccionament (CS), incloent armari d'obra prefabricat			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600270	ut	QUADRE PROTECCIÓ i MESURA	1,000	530,51	530,51
	21a0.08da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	256,25	3,84
			Costos directes			538,67
			Cost total			**538,67**
16.10	**P16.10**	ut	Caixa General de Protecció (CGP), incloent armari d'obra prefabricat			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600010	ut	CAIXA DOBLE AïLLAMENT	1,000	287,24	287,24
	21a0.09da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	291,56	4,37
			Costos directes			295,93
			Cost total			**295,93**
16.11	**P16.11**	ut	Quadre General de Protecció i Mesura, tipus TMF1, segons esquemes unifilars adjunts adequant-ho a la potència de contractació del provisional d'obres. Inclourà equips de mesura, incloent armari d'obra i portes homologades. Eltamany de l'armari es preveurà per un TMF10			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600270	ut	QUADRE PROTECCIÓ i MESURA	1,000	530,51	530,51
	21a0.10da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	534,83	8,02
			Costos directes			542,85
			Cost total			**542,85**
16.12	**P16.12**	pa	Estimació del cost de la companyia elèctrica per la instal.lació del provisional d'obres.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600280	pa	ESTIMACIÓ COST COMPANYIA	1,000	978,83	978,83
	21a0.11da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	983,15	14,75
			Costos directes			997,90
			Cost total			**997,90**
16.13	**P16.13**	pa	Eliminació i trasllat de les previsions d'escomesa elèctrica (CS i CGP) existents a les parcel.les, per readaptació de les instal.lacions			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002801	ut	ELIMINACIÓ I TRASLLAT ESCOMESA	1,000	3.653,00	3.653,00
	21a0.12da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3.657,32	54,86
			Costos directes			3.712,18
			Cost total			**3.712,18**
16.15	**P16.15**	ut	INSTAL.LACIÓ DE TERRA Caixa comprovació de terra			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002802	ut	CAIXA COMPRO. TERRA	1,000	24,32	24,32
	21b1.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	28,64	0,43
			Costos directes			29,07
			Cost total			**29,07**
16.16	**P16.16**	ml	Cable de Cu de 1x35 mm²			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600890	ml	FIL DE COURE DE1x35 mm	1,000	1,74	1,74
	21b1.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	6,06	0,09
			Costos directes			6,15
			Cost total			**6,15**
16.17	**P16.17**	ut	Piquetes de posada a terra FE-CU de 2 m de llargada, Ø14 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600900	ut	PIQUETA I ABRAÇADORA	1,000	23,08	23,08
	21b1.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	27,40	0,41
			Costos directes			27,81
			Cost total			**27,81**
16.18	**P16.18**	ut	QUADRE GENERAL DE PROTECCIÓ I MESURA I LÍNIA Caixa Seccionament (CS), incloent armari d'obra			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002803	ut	CAIXA SECCIONAMENT	1,000	251,93	251,93
	21c2.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	256,25	3,84
			Costos directes			260,09
			Cost total			**260,09**
16.19	**P16.19**	ut	Caixa General de Protecció (CGP), incloent armari d'obra			

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002804	ut	CAIXA GENERAL PROTECCIÓ	1,000	287,24	287,24
	21c2.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	291,56	4,37
			Costos directes			295,93
			Cost total			**295,93**
16.20	**P16.20**	ut	Quadre General de Protecció i Mesura, tipus TMF10, segons esquemes unifilars adjunts (ICP, Trafos, etc…), adequant-ho a la nova potència de contractació. Inclourà armari d'obra i portes homologades			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002805	ut	QUADRE GENERAL PROTECCIÓ	1,000	1.686,70	1.686,70
	21c2.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1.691,02	25,37
			Costos directes			1.716,39
			Cost total			**1.716,39**
16.21	**P16.21**	ml	Cable de 4x95 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002806	ml	CABLE 4x50 mm	1,000	42,87	42,87
	21c2.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	47,19	0,71
			Costos directes			47,90
			Cost total			**47,90**
16.22	**P16.22**	ml	Tub coarrugat Ø110			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002807	ml	TUB CORRUGAT 110	1,000	1,03	1,03
	21c2.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,17	0,06
			Costos directes			5,41
			Cost total			**5,41**
16.23	**P16.23**	pa	Tramitació de la sol·licitud de potència a la companyia elèctrica subministradora i cost de l'escomesa per part de la companyia.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002808	ut	TRAMITACIÓ SOL.LICITUD LLICÈNCIA	1,000	3.535,03	3.535,03
	21c2.06da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3.539,35	53,09
			Costos directes			3.592,44
			Cost total			**3.592,44**
16.25	**P16.25**	ut	QUADRES ELÈCTRICS Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50% Quadre General de Distribució QGD-1 situat a la planta baixa a façana en armari exterior, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Schneider. El quadre contindrà els elements indicats en els esquemes unifilars adjunts els quals seran de la marca Schneider. Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50%			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002809	ut	QUADRE GENERAL DISTRUB.	1,000	1.922,66	1.922,66
	21d3.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	28,90	28,90
			Costos directes			1.955,88
			Cost total			**1.955,88**
16.26	**P16.26**	ut	Quadre de distribució QD-1.X situat a planta baixa, format per armari de xapa electrocincada, revestida de pintura epoxy i polièster, amb porta transparent. El quadre serà de la marca Schneider. El quadre contindrà els elements indicats als esquemes unifilars adjunts els quals seran de la marca Schneider o similar Nota 1 : Tots els elements que formen part d'aquests quadres tindran una Icc mínima > 6 KA Nota 2 : Als armaris distribució s'ha de preveure un espai lliure equivalent al 50%			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028010	ut	QUADRE DISTRIBUCIÓ	1,000	860,85	860,85
	21d3.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	12,98	12,98
			Costos directes			878,15
			Cost total			**878,15**
16.28	**P16.28**	ut	Enllumenat exterior focus arbres Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar			

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			Model: FOCUS+ZERO KIT 3000K AN96 CODI:305508			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028011	ut	FOCUS ARBRE PERFORMANCE IN LIGHTING o simila	1,000	80,62	80,62
	214.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	1,27	1,27
			Costos directes			86,21
			Cost total			**86,21**
16.29	**P16.29**	ut	Aplic de paret amb protecció IP65. Marca: GEWISS o similar Model: DROP 22 LED 11W SMD 3000K BK81 CODI:3109456			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028012	ut	APLIC PARET	1,000	102,65	102,65
	214.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	1,60	1,60
			Costos directes			108,57
			Cost total			**108,57**
16.30	**P16.30**	ut	Pantalla led estanca equivalent a 1x36W Marca: GEWISS o similar Model: GWS3258,P SMART (3) - L1200 - 11W			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028013	ut	PANTALLA ESTANCA 1x36W	1,000	127,82	127,82
	214.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	1,98	1,98
			Costos directes			134,12
			Cost total			**134,12**
16.33	**P16.33**	ut	Focus led nau industrial Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: A+150 148W Ref.:3111275 H=5,20m			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028016	ut	FOCUS LED 5,20m	1,000	200,18	200,18
	214.07da	pa	DESPESES AUXILIARS	1,000	3,07	3,07
			Costos directes			207,57
			Cost total			**207,57**
16.34	**P16.34**	ut	Downlight banys Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: DL ROUND MAXI Ref.:3112233			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028017	ut	DOWNLIGHTS BANY	1,000	101,86	101,86
	214_09da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	106,18	1,59
			Costos directes			107,77
			Cost total			**107,77**
16.36	**P16.36**	ut	Aplic de paret exterior Marca: PERFORMANCE IN LIGHTING o similar Model: SHIELD+2 48 A/EW 840 AN96 Ref.: 3106332 H=4,40m			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028019	ut	APLIC PARET EXTERIOR 4,40m	1,000	329,17	329,17
	214_11da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	333,49	5,00
			Costos directes			338,49
			Cost total			**338,49**
16.38	**P16.38**	ut	Unitats autònomes d'emergència i senyalització de superfície estanca Marca: DAISALUX o similar Model: NOVA LD N5 +KES NOVA superfície estanca			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028021	ut	EMERGÈNCIA ESTANCA	1,000	88,49	88,49
	214_13da	ut	DESPESES AUXILIARS	0,015	92,81	1,39
			Costos directes			94,20
			Cost total			**94,20**
16.40	**P16.40**	ut	MECANISMES Conjunt complert d'endoll schutko II+T 16A dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: Endoll			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028022	ut	ENDOLL schutko II+T 16A	1,000	13,57	13,57
	21e5.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	17,89	0,27
			Costos directes			18,16
			Cost total			**18,16**
16.41	**P16.41**	ut	Conjunt complert d'endoll schutko II+T 16A estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: endoll estanc IP44			

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028023	ut	ENDOLL ESTANC schutko II+T 16A	1,000	23,05	23,05
	21e5.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	27,37	0,41
			Costos directes			27,78
			Cost total			**27,78**
16.42	**P16.42**	ut	Conjunt complert d'interruptor estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: interruptor estanc IP44			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028024	ut	INTERRUPTOR ESTANC IP44	1,000	11,94	11,94
	21e5_03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	16,26	0,24
			Costos directes			16,50
			Cost total			**16,50**
16.43	**P16.43**	ut	Conjunt complert d'interruptor dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: Interruptor			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028025	ut	INTERRUPTOR	1,000	18,48	18,48
	21e5.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	22,80	0,34
			Costos directes			23,14
			Cost total			**23,14**
16.44	**P16.44**	ut	Conjunt complert de commutat estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: commutat estanc IP44			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028026	ut	COMMUTADOR ESTANC IP44	1,000	21,48	21,48
	21e5.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	25,80	0,39
			Costos directes			26,19
			Cost total			**26,19**
16.45	**P16.45**	ut	Conjunt complert de creuament estanc dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Schneider o similar Model: creuament estanc IP44			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028027	ut	CREUAMENT ESTANC IP44	1,000	21,48	21,48
	21e.06da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	25,80	0,39
			Costos directes			26,19
			Cost total			**26,19**
16.46	**P16.46**	ut	Cèl·lula exterior dotat de tots els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: Hager o similar Model: Cèl·lula exterior			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028028	pa	CEL.LULA EXTERIOR HAGER	1,000	138,83	138,83
	21e5.07da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	143,15	2,15
			Costos directes			145,30
			Cost total			**145,30**
16.47	**P16.47**	ut	Quadre preses corrent constituït per armari de PVC amb aïllament classe II, estanc IP55, contenint segons indicacions d'esquema adjunt. Marca: GEWIS o similar Model. Sèrie 68 Q-DIN (QE)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028029	ut	QUADRE PRESES IP55	1,000	388,94	388,94
	21e5.08da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	393,26	5,90
			Costos directes			399,16
			Cost total			**399,16**
16.49	**P16.49**	ml	INSTAL·LACIONS GENERAL Nota 1: Totes les canalitzacions elèctriques (tubs i safates) seran del tipus "no propagadors de la flama" UNE-EN 50085-1 Nota 2: Tots els conductors elèctrics seran del tipus "no propagadors de l'incendi" amb "emissió de fums i opacitat reduïda" UNE 21123/UNE 2111002 Nota 3 : Totes les entrades i sortides de conductors a les safates i a les canalitzacions elèctriques, es realitzaran mitjançant premsaestopes adients Safata de xapa perforada i reforçada d'acer de 60, 85 i 100 mm d'alçada, amb sistema de protecció GC o PG, amb vora de segure-			

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			tat. La safata Pemsaband® RX amb un gruix de 1,5 mm està indicada per a suport i conducció de cables elèctrics en càrregues elevades. Disposa d'una àmplia varietat de mides per a una elecció d'acord amb les necessitats de cada instal·lació amb tapa i elements de suportació necessaris i adequats, segons posició i càrregues. Marca: PEMSA o similar Model: PEMSABAND RX 200x100 + Tapa + Suportació			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028030	ml	SAFATA PERFORADA	1,000	25,96	25,96
	21f6.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	30,28	0,45
			Costos directes			30,73
			Cost total			**30,73**
16.50	**P16.50**	ml	Cable despullat Cu 16mm2			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028031	ml	CABLE Cu 16mm2	1,000	0,19	0,19
	21f6.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,13	0,06
			Costos directes			4,57
			Cost total			**4,57**
16.52	**P16.52**	ml	Tub coarrugat Ø110			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	376002807	ml	TUB CORRUGAT 110	1,000	1,03	1,03
	21c2.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,17	0,06
			Costos directes			5,41
			Cost total			**5,41**
16.53	**P16.53**	ml	Tub coarrugat Ø63			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600110	ml	TUB DE P.V.C. FLEXIBLE 0 63 mm	1,000	1,02	1,02
	21a0.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,32	0,03
			Costos directes			5,37
			Cost total			**5,37**
16.54	**P16.54**	ut	Formació d'arqueta al terra 600x600x600 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028032	ut	ARQUETA 60x60	1,000	263,10	263,10
	21g7.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	267,42	4,01
			Costos directes			271,43
			Cost total			**271,43**
16.55	**P16.55**	ut	Formació d'arqueta al terra 450x450x450 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028033	ut	ARQUETA 45*45*60	1,000	243,43	243,43
	21g7.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	247,75	3,72
			Costos directes			251,47
			Cost total			**251,47**
16.56	**P16.56**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 20 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600450	Ml	TUB DE P.V.C. FLEX. 0 20 mm	1,000	1,85	1,85
	21G7.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,61	0,02
			Costos directes			6,19
			Cost total			**6,19**
16.57	**P16.57**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 25 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028034	ml	TUB PVC FLEX. Ø25	1,000	1,23	1,23
	21g7.06da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,87	0,03
			Costos directes			5,58
			Cost total			**5,58**
16.58	**P16.58**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 32 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028035	ml	TUB PVC FLEX. Ø 32	1,000	1,00	1,00
	21g7.08da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,32	0,03
			Costos directes			5,35
			Cost total			**5,35**
16.59	**P16.59**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 20 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
	3760028036	ml	TUB PVC RIGID Ø 20	1,000	0,95	0,95
	21G7.08da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,37	0,05
			Costos directes			5,32
			Cost total			**5,32**
16.60	**P16.60**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 25 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028037	ml	TUB PVC RIGID Ø 25	1,000	1,07	1,07
	21g7.09da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,25	0,06
			Costos directes			5,45
			Cost total			**5,45**
16.61	**P16.61**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 32 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028038	ml	TUB PVC RIGID Ø 32	1,000	1,60	1,60
	21g7.10da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,92	0,07
			Costos directes			5,99
			Cost total			**5,99**
16.62	**P16.62**	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 155x110 mm, incloent-hi bornes i materials varis.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028039	ut	CAIXA 155*110	1,000	4,33	4,33
	21g7.11da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	8,65	0,13
			Costos directes			8,78
			Cost total			**8,78**
16.63	**P16.63**	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 220x170 mm, incloent-hi bornes i materials varis. Marca PIRELLI o similar Model. 92166			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028040	ut	CAIXA 220*170	1,000	10,62	10,62
	21g7.12da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	14,94	0,22
			Costos directes			15,16
			Cost total			**15,16**
16.64	**P16.64**	ml	Cable de 3x1,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028041	ml	CABLE 3*1,5 mm	1,000	1,32	1,32
	21g7.13da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,69	0,03
			Costos directes			5,67
			Cost total			**5,67**
16.65	**P16.65**	ml	Cable de 3x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028042	ml	CABLE 3*2,5 mm	1,000	1,06	1,06
	21g7.14da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,20	0,03
			Costos directes			5,41
			Cost total			**5,41**
16.66	**P16.66**	ml	Cable de 3x3,6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028043	ml	CABLE 3*6 mm	1,000	1,11	1,11
	21g7.15da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,81	0,06
			Costos directes			5,49
			Cost total			**5,49**
16.67	**P16.67**	ml	Cable de 4x25+25 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028044	ml	CABLE 4*10+10 mm	1,000	8,26	8,26
	21g7.16da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	12,58	0,19
			Costos directes			12,77
			Cost total			**12,77**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
16.68	**P16.68**	ml	Cable de 5x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028045	ml	CABLE 5*2,5 mm	1,000	1,10	1,10
	21g7.17da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,22	0,05
			Costos directes			5,47
			Cost total			**5,47**
16.69	**P16.69**	ml	Cable de 5x6 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028046	ml	CABLE 5*6 mm	1,000	3,94	3,94
	21g7.18da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	8,26	0,12
			Costos directes			8,38
			Cost total			**8,38**
16.71	**P16.71**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 20 mm Marca TUREPLASTICA o similar			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600450	Ml	TUB DE P.V.C. FLEX. 0 20 mm	1,000	1,85	1,85
	21h8.01da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,61	0,02
			Costos directes			6,19
			Cost total			**6,19**
16.72	**P16.72**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 25 mm Marca TUREPLASTICA o similar			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028034	ml	TUB PVC FLEX. Ø25	1,000	1,23	1,23
	21h8.02da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,87	0,03
			Costos directes			5,58
			Cost total			**5,58**
16.73	**P16.73**	ml	Tub PVC aïllant flexible diàmetre 32 mm Marca TUREPLASTICA o similar			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028035	ml	TUB PVC FLEX. Ø 32	1,000	1,00	1,00
	21h08.03da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,32	0,03
			Costos directes			5,35
			Cost total			**5,35**
16.74	**P16.74**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 20 mm Marca TUREPLASTICA			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028036	ml	TUB PVC RIGID Ø 20	1,000	0,95	0,95
	21H8.04da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,37	0,05
			Costos directes			5,32
			Cost total			**5,32**
16.75	**P16.75**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 25 mm Marca TUREPLASTICA			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028037	ml	TUB PVC RIGID Ø 25	1,000	1,07	1,07
	21h8.05da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,25	0,06
			Costos directes			5,45
			Cost total			**5,45**
16.76	**P16.76**	ml	Tub PVC aïllant rígid diàmetre 32 mm Marca TUREPLASTICA			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028038	ml	TUB PVC RIGID Ø 32	1,000	1,60	1,60
	21h8.06da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,92	0,07
			Costos directes			5,99
			Cost total			**5,99**
16.77	**P16.77**	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 155x110 mm, incloent-hi bornes i materials varis.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028050	ut	CAIXA DERIVACIÓ 155*110 mm	1,000	4,33	4,33
	21h8.07da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	8,65	0,13
			Costos directes			8,78

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			Cost total			**8,78**
16.78	**P16.78**	ut	Caixa de derivació de material aïllant, de superfície de 220x170 mm, incloent-hi bornes i materials varis.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028051	ut	CAIXA DERIVACIÓ 220*170 mm	1,000	10,62	10,62
	21h8.08da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	14,94	0,22
			Costos directes			15,16
			Cost total			**15,16**
16.79	**P16.79**	ml	Cable de 3x1,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028041	ml	CABLE 3*1,5 mm	1,000	1,32	1,32
	21g7.13da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1,69	0,03
			Costos directes			5,67
			Cost total			**5,67**
16.80	**P16.80**	ml	Cable de 3x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028042	ml	CABLE 3*2,5 mm	1,000	1,06	1,06
	21g7.17da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,22	0,05
			Costos directes			5,43
			Cost total			**5,43**
16.81	**P16.81**	ml	Cable de 5x2,5 mm² de Cu amb aïllament de poliolefinas i coberta exterior termoplàstica AFUMEX 0,6-1kV. Marca PIRELLI o similar Model: AFUMEX X , RZ1			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028045	ml	CABLE 5*2,5 mm	1,000	1,10	1,10
			Costos directes			5,42
			Cost total			**5,42**
16.82	**P16.82**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions elèctriques, per m2. construït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,010	25,68	0,26
	10100060	h	MANOBRE	0,030	21,23	0,64
			Costos directes			0,90
			Cost total			**0,90**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendiment	Preu	Import
17			**INSTAL·LACIONS DE LAMPISTERIA**			
17.02	**P17.02**	pa	ENTRADA GENERAL EDIFICI Nova escomesa d'aigua de companyia. Connexionat amb la xarxa del carrer. Pressupost a efectuar per l'empresa concesionària municipal			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028072	pa	ESCOMESA AIGUA	1,000	1.057,48	1.057,48
	22.101da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1.061,80	15,93
			Costos directes			1.077,73
			Cost total			**1.077,73**
17.03	**P17.03**	pa	Nova escomesa d'aigua de companyia per provisional d'obres. Connexionat amb la xarxa del carrer. Pressupost a efectuar per l'empresa concesionària municipal			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028073	pa	ESCOMESA PROVISIONAL	1,000	388,94	388,94
	22.102da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	393,26	5,90
			Costos directes			399,16
			Cost total			**399,16**
17.04	**P17.04**	ml	Canonada per provisional d'obres, amb connexions i punts de sortida varis. Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accesoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø32mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028074	ml	CANONADA PROVISIONAL Ø32mm	1,000	1,76	1,76
	22.103da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,56	0,04
			Costos directes			6,12
			Cost total			**6,12**
17.05	**P17.05**	ut	Armari lateral per contenir claus de pas, comptador i demés elements necesaris de l'escomesa d'aigua. Marca: BAHISA Model: BH023			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028075	ut	ARMARI	1,000	215,91	215,91
	22.104da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	220,23	3,30
			Costos directes			223,53
			Cost total			**223,53**
17.06	**P17.06**	ut	Conjunt per instal·lació general format per pletina Companyia, vàlvula de tall, filtre, aixeta de comprovació, vàlvula de retenció i vàlvula de tall tipus papallona de Ø50.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028076	pa	CONJUNT GENERAL	1,000	204,11	204,11
	22.105da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	208,43	3,13
			Costos directes			211,56
			Cost total			**211,56**
17.07	**P17.07**	ut	Flexo malla inoxidable per connexionar els comptadors d'aigua, homologat per la Cia. d'aigües.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	1,280	22,74	29,11
	3760028077	ut	FLEXO	1,000	14,95	14,95
	22.106da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	19,27	0,29
			Costos directes			44,35
			Cost total			**44,35**
17.08	**P17.08**	ut	Vàlvula limitadora de pressió, completament connectada i muntada. Marca: Honeywell Model: D06F-1AM			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028078	ut	VALVULA	1,000	58,44	58,44
	22.107da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	62,76	0,94
			Costos directes			63,70
			Cost total			**63,70**
17.09	**P17.09**	ut	Pre-instal·lació adequada per una connexió d'envio de senyals per a la lectura a distancia de tots els comptadors, amb tots els materials i elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028079	pa	PREINSTAL·LACIÓ	1,000	63,01	63,01
	22.108da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	67,33	1,01
			Costos directes			68,34

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			Cost total			**68,34**
17.10	**P17.10**	ut	Comptador d'aigua freda de lectura directa, de raig simple, cabal nominal 2,5 m³/h, diàmetre 3/4", temperatura màxima 30°C, pressió màxima 16 bar, apte per a aigües molt dures, amb tapa, ràcords de connexió i precinte. Inclou: Replanteig. Col·locació. Connexionat.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028080	pa	COMPTADOR	1,000	54,28	54,28
	22.109da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	58,60	0,88
			Costos directes			59,48
			Cost total			**59,48**
17.12	**P17.12**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 40x4,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028081	ml	CANONADA POLIETILÈ 40	1,000	22,81	22,81
	22.201da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	27,13	0,41
			Costos directes			27,54
			Cost total			**27,54**
17.13	**P17.13**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 32x3,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028082	ml	CANONADA POLIETILÈ 32	1,000	17,55	17,55
	22.202da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	21,87	0,33
			Costos directes			22,20
			Cost total			**22,20**
17.14	**P17.14**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x2,25 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028083	ml	CANONADA POLIETILÈ 20	1,000	8,11	8,11
	22.203da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	12,43	0,19
			Costos directes			12,62
			Cost total			**12,62**
17.15	**P17.15**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 9mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x2,0 Marca i Model Aïllament: ARMACELL ARMAFLEX AF e=9mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028084	ml	CANONADA POLIETILÈ 16	1,000	7,16	7,16
	22.204da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	11,48	0,17
			Costos directes			11,65
			Cost total			**11,65**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
17.16	**P17.16**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aillament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatació, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 25x2,5 mm Pre-aïllada			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028085	ml	CANONADA POLIETILÈ BARRERA 25	1,000	12,59	12,59
	22.205da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	16,91	0,25
			Costos directes			17,16
			Cost total			**17,16**
17.17	**P17.17**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aillament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatació, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x1,9 mm Pre-aïllada			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028086	ml	CANONADA POLIETILÈ BARRERA 20	1,000	8,66	8,66
	22.206da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	12,98	0,19
			Costos directes			13,17
			Cost total			**13,17**
17.18	**P17.18**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior d'aillament (color blau). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatació, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x1,8 mm Pre-aïllada			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028087	ml	CANONADA POLIETILÈ BARRERA 16	1,000	7,08	7,08
	22.207da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	11,40	0,17
			Costos directes			11,57
			Cost total			**11,57**
17.19	**P17.19**	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accesoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø50mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028088	ml	CANONADA POLIETILÈ ALTA DENS. 50	1,000	0,71	0,71
	22.208da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	5,03	0,08
			Costos directes			5,11
			Cost total			**5,11**
17.20	**P17.20**	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accesoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø40mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028089	ml	CANONADA POLIETILÈ ALTA DENS. 40	1,000	0,64	0,64
	22.209da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,54	0,05
			Costos directes			5,01
			Cost total			**5,01**
17.21	**P17.21**	ml	Canonada de polietilè reticulat d'alta densitat amb la part proporcional d'accesoris de connexió. Marca: MASA Model: FLEXIPOL PE100 PN 16 bar Ø32mm (reg)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028090	ml	CANONADA POLIETILÈ ALTA DENS. 32	1,000	0,46	0,46
	22.210da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	2,56	0,04
			Costos directes			4,82
			Cost total			**4,82**
17.23	**P17.23**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 25mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos			

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendiment	Preu	Import
			sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 20x2,25 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX SH e=24mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028083	ml	CANONADA POLIETILÈ 20	1,000	8,11	8,11
	22.203da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	12,43	0,19
			Costos directes			12,62
			Cost total			**12,62**
17.24	**P17.24**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, aïllada amb coquilla de 25mm d'espessor (o equivalent) segons RITE. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, transicions, derivacions, compensadores de dilatació,etc..) i accessoris de soportació necessaris. canonada per instal·lacions vistes o situades en falsos sostres i/o muntants. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP de 16x20 Marca Aïllament: ARMACELL Model Aïllament ARMAFLEX SH e=24mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028084	ml	CANONADA POLIETILÈ 16	1,000	7,16	7,16
	22.204da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	11,48	0,17
			Costos directes			11,65
			Cost total			**11,65**
17.25	**P17.25**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior de tubs coarrugats de PVC flexible de diàmetre adient per la protecció de les canonades (color vermell). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP 20x1,9mm+Pre-aïllat			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028086	ml	CANONADA POLIETILÈ BARRERA 20	1,000	8,66	8,66
	22.206da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	12,98	0,19
			Costos directes			13,17
			Cost total			**13,17**
17.26	**P17.26**	ml	Canonada de polietilè reticulat amb barrera antidifusió d'oxigen apte per a ús alimentari, fabricat i homologat segons normes UNE, situada a l'interior de tubs coarrugats de PVC flexible de diàmetre adient per la protecció de les canonades (color vermell). Canonada per instal·lacions emportrades. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, derivacions, compensadors de dilatacó, etc..) i accessoris de suportació. Marca canonada: UPONOR Model canonada: MLCP 16x1,8mm+Pre-aïllat			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028087	ml	CANONADA POLIETILÈ BARRERA 16	1,000	7,08	7,08
	22.207da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	11,40	0,17
			Costos directes			11,57
			Cost total			**11,57**
17.28	**P17.28**	ut	AIXETES Aixeta rentamans freda i calenta sobre repisa, completament instal·lada amb flexos, vàlvula antiretorn i accessoris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: ROCA o similar Model: XT LM ECO 11132			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028091	ut	AIXETA RENTAMANS	1,000	94,00	94,00
	22.401da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	98,32	1,47
			Costos directes			99,79
			Cost total			**99,79**
17.29	**P17.29**	ut	Vàlvula de bola amb ràcor de mànega, per reg jardí i/o pista. Marca: ARCO Model: GRIFO CURVO + ref 415 BINOX - 1/2"			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028092	ut	VALVULA DE BOLA	1,000	31,47	31,47
	22.402da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	35,79	0,54
			Costos directes			36,33
			Cost total			**36,33**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
17.30	**P17.30**	ut	Aixeta per dutxes mural, format per mesclador termostatic exterior, inclòs set de dutxa de mà, amb soport regulable i flexible de 1,70mts, completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca aixeta: ROCA Model aixeta: T-500 Stella ref A5D2E18C00 (dutxa minusvàlid)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028093	ut	AIXETA DUTXA	1,000	165,18	165,18
	22.403da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	169,50	2,54
			Costos directes			172,04
			Cost total			**172,04**
17.31	**P17.31**	ut	Suport per dutxa completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 160 89160 (per dutxa minusvàlid)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028094	ut	SUPORT DUTXA	1,000	133,79	133,79
	22.404da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	138,11	2,07
			Costos directes			140,18
			Cost total			**140,18**
17.32	**P17.32**	ut	Seient per dutxa completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 89210			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028095	ut	SEIENT DUTXA	1,000	318,55	318,55
	22.405da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	322,87	4,84
			Costos directes			327,71
			Cost total			**327,71**
17.33	**P17.33**	ut	Suport per bany minusvàlid, abatible, completament instal·lat amb els accessoris necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: PRESTO Model: PRESTOBAR 89170			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028096	ut	SUPOSRT BANY MINUS	1,000	165,41	165,41
	22.406da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	169,73	2,55
			Costos directes			172,28
			Cost total			**172,28**
17.35	**P17.35**	ut	VALVULERIA I INSTRUMENTACIÓ Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø40			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200050	ut	VàLVULA PAS 40	1,000	38,16	38,16
	22.501da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	42,48	0,64
			Costos directes			43,12
			Cost total			**43,12**
17.36	**P17.36**	ut	Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø32			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200060	ut	VàLVULA PAS 32	1,000	25,57	25,57
	22.502da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	28,89	0,43
			Costos directes			30,32
			Cost total			**30,32**
17.37	**P17.37**	ut	Vàlvula de pas d'esfera de pas total, de palanca o papallona, situades en falsos sostres o similars, a l'entrada dels locals o zones humides, incloent els elements necessaris pel seu correcte muntatge i funcionament. Marca: GENEBRE Model: Vàlvula d'esfera per canonada Ø20			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200070	ut	VàLVULA PAS 20	1,000	17,70	17,70
			Costos directes			22,02

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			Cost total			**22,02**
17.38	**P17.38**	ut	Vàlvula de retenció d'aleació de coure PN16 per anar instal·lada en canonada de Ø63 Marca: Watts Model: Europa Ø20			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,500	22,74	11,37
	38200080	ut	VàLVULA RET 20	1,000	15,34	15,34
	22.504da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	19,66	0,29
			Costos directes			27,00
			Cost total			**27,00**
17.39	**P17.39**	ut	Vàlvula de seguretat de 6 bar per ACS de 1/2" (termos)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38200090	ut	VàLVULA SEGURETAT 1/2	1,000	5,51	5,51
	22.505da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	9,83	0,15
			Costos directes			9,98
			Cost total			**9,98**
17.40	**P17.40**	ut	Clau d'esquadra amb antiretorn, tipus antical, amb flexo per alimentació d'inodoor, rentaplats, rentadora, aigüera, rentamans. Marca: ARCO Model: A-80 Antical + antiretorn			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,200	22,74	4,55
	37500380	ut	CLAU ESCAIRE	1,000	6,53	6,53
	22.506da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	10,85	0,16
			Costos directes			11,24
			Cost total			**11,24**
17.42	**P17.42**	ut	Termo elèctric 100L (EA) Marca: FLECK Model: ELBA 100 EU			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	3,000	22,74	68,22
	37800690	ut	ESCALFADOR ELèCTRIC 100 l.	1,000	310,29	310,29
	22.601da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	314,61	4,72
			Costos directes			383,23
			Cost total			**383,23**
17.43	**P17.43**	ut	Filtre d'aigua segons normativa UNE 13443-1 Marca: CILLIT Model: 1'			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028098	ut	FILTRE	1,000	326,02	326,02
	22.602da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	330,41	4,96
			Costos directes			335,30
			Cost total			**335,30**
17.44	**P17.44**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de fontaneria, per m2. construït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,040	25,68	1,03
	10100060	h	MANOBRE	0,230	21,23	4,88
			Costos directes			5,91
			Cost total			**5,91**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
18			**INSTAL·LACIONS INCENDIS**			
18.02	**P18.02**	ut	EXTINTORS PORTÀTILS Extintors pols seca polivalent IPF-38 eficàcia 27A-183B (6 kg) i suport Marca: EACI o similar Model: Extintor 21A-113B			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38800865	ut	EXTINTOR POLS SECA 27A-183B	1,000	34,61	34,61
	23.101da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	38,93	0,58
			Costos directes			39,51
			Cost total			**39,51**
18.04	**P18.04**	ut	Extintor CO2 eficàcia 89B (5 kg) i suport Marca: EACI o similar Modelo: Extintor 89B			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	38800860	ut	EXTINTOR CO2	1,000	64,89	64,89
	23.103da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	69,21	1,04
			Costos directes			70,25
			Cost total			**70,25**
18.05	**P18.05**	ut	Rètols senyalització elements contraincendis, sortides emergència, etc segons normatives UNE 23034 i 23035. Mides vàries segons necessitats.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028060	ut	RETOLS	1,000	7,48	7,48
	23.104da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	11,80	0,18
			Costos directes			11,98
			Cost total			**11,98**
18.07	**P18.07**	ut	INSTAL·LACIÓ DETECCIÓ I ALARMA INCENDIS Central de detecció automàtica d'incendis, convencional, microprocessada, de 2 zones de detecció, amb caixa metàl.lica i tapa d'ABS, amb mòdul d'alimentació, rectificador de corrent i carregador de bateria, panell de control amb indicador d'alarma i avaria i commutador de tall de zones. Fins i tot bateries.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028061	ut	CENTRALINCENDIS	1,000	329,95	329,95
	23.301da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	334,27	5,01
			Costos directes			339,28
			Cost total			**339,28**
18.08	**P18.08**	ut	Pulsador manual d'alarma convencional de superfície/empotrat			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028062	pa	POLSADOR	1,000	35,01	35,01
	23.303da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	39,33	0,59
			Costos directes			39,92
			Cost total			**39,92**
18.09	**P18.09**	ut	Sirena electrònica interior.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028063	ut	SIRENA INTERIOR	1,000	60,17	60,17
	23.304da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	64,49	0,97
			Costos directes			65,46
			Cost total			**65,46**
18.10	**P18.10**	ut	Sirena foc exterior. Marca: ESSER Model:SIRENA EXTERIOR ALTA POTENCIA EN54/3 DSE1-PW			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028064	ut	SIRENA EXTERIOR	1,000	86,13	86,13
	23.305da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	90,45	1,36
			Costos directes			91,81
			Cost total			**91,81**
18.11	**P18.11**	ut	Realització de la instal·lació completa per una empresa homologada segons al normativa legal vigent. Inclourà les canalitzacions, conductors, caixes de connexions, tubs coarrugats, tubs rígids, suports, etc.... i tots els elements necessaris pel correcte muntatge i funcionament d'aquesta instal·lació. Nota 1: Totes les canalitzacions i conductors d'aquestes instal·lacions seran realitzades de forma totalment independent de les instal·lacions elèctriques de B.T. Nota 2: Els conductors d'aquestes instal·lacions seran els establerts per la normativa legal vigent i adequats a les normes UNE corresponents (no propagador de l'incendi, no propagador de la			

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
			flama, lliure d'halògens, resistents al foc, etc…) el cable a utilizar serà el LHR 2X1,5mm2-2x2,5mm2, segons necessitats. Nota 3: Tots els elements compliran amb la directiva de productes de la construcció CPD			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028065	pa	INSTAL·LACIÓ	1,000	664,22	664,22
	23.306da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	668,54	10,03
			Costos directes			678,57
			Cost total			**678,57**
18.12	**P18.12**	ut	Posada en funcionament de la instal·lació del sistema de detecció d'incendis, amb programació de la central i identificació de cada element de la instal·lació, mitjançant numeració en cada element i llistat identificatiu.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028066	pa	POSADA EN FUNCIONAMENT	1,000	94,00	94,00
	23.307da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	98,32	1,47
			Costos directes			99,79
			Cost total			**99,79**
18.14	**P18.14**	ut	ALTRES Segellat de passos d'instal·lacions vàries: canonades d'aigua, tubs frigorífics de refrigerant, safates i tubs d'instal·lacions vàries: electricitat, telecos, alarma, vigilància, detecció d'incendis, etc…, a base de productes PROMAT, en la quantitat necessària. - Espuma segellat Promafoam-C - Morters Ingipaster - Promspray (tipus segons ús) - Plaques Promatec i/o Massilla Promaseal - Sistemes de segellat Promastop - Almhoadilla Promastop i/o Revestiment Promastop			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028067	pa	SEGELLAT	1,000	152,98	152,98
	23.401da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	157,30	2,36
			Costos directes			159,66
			Cost total			**159,66**
18.15	**P18.15**	ut	Sumbimistrament i muntatge de conjunt de senyalització de banys adaptats, incloent cablejats. Permet a persones amb discapacitat física, usuaris de geriàtrics o amb mobilitat reduïda activar una alarma en cas d'emergència. • El KIT inclou tot allò necessari per complir amb un sistema d'alarma d'emergència (DDA CALL o sistema de trucada com a ajuda tècnica a discapacitats) a centres d'assistència o persones amb discapacitat (conforme a DDA, BS 8300, Reial Decret 173/2010 , Document Bàsic de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat (DB SUA) Secció SUA3.2 Empresonament) (a excepció dels cables i fixacions) • Disseny compacte i atractiu combina a la perfecció en qualsevol mena de decoració. • Controlador de trucades compta amb una sortida de relé lliure de tensió, un control de volum, text a Braille i bateria recarregable de seguretat • Punt de RESET remot que inclou indicació visual i audible d'alarma per tranquil.litzar l'usuari que la trucada s'ha produït. Marca: OPTIMUS o similar Ut Nota 1: Totes les canalitzacions i conductors d'aquestes instal.lacions seran realitzades de forma totalment independent de les instal.lacions elèctriques de B.T. Nota 2: Els conductors d'aquestes instal.lacions seran els establerts per la normativa legal vigent i adequats a les normes UNE corresponents (no propagador de l'incendi, no propagador de la flama, lliure d'halògens, etc…) Nota 3: Totes les instal.lacions anteriors seran entregades completament acabades i provades, amb certificat adient d'instal.lador autoritzat.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028068	pa	SENYALITZACIÓ MINUS	1,000	329,95	329,95
	23.501da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	334,27	5,01
			Costos directes			339,28
			Cost total			**339,28**
18.16	**P18.16**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions d'incendis, per m2. construït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,010	25,68	0,26
	10100060	h	MANOBRE	0,035	21,23	0,74
			Costos directes			1,00
			Cost total			**1,00**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
19			**INSTAL·LACIONS DE COMUNICACIONS**			
19.03	**P19.03**	ml	Tub coarrugat Ø90			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028070	ml	TUB COARRUGAT Ø90	1,000	0,62	0,62
	24.102da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	4,63	0,07
			Costos directes			5,01
			Cost total			**5,01**
19.04	**P19.04**	ml	Tub coarrugat Ø63			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600110	ml	TUB DE P.V.C. FLEXIBLE 0 63 mm	1,000	1,02	1,02
	24.103da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	3,30	0,05
			Costos directes			5,39
			Cost total			**5,39**
19.05	**P19.05**	ut	Formació d'arqueta al terra 600x600x600 per soterrament de tubs elèctrics, incloent tapa i segellat de canalitzacions amb espuma.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028032	ut	ARQUETA 60x60	1,000	263,10	263,10
	24.104da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	267,42	4,01
			Costos directes			271,43
			Cost total			**271,43**
19.06	**P19.06**	pa	Tramitació de la sol·licitud de fibra a la companyia telefònica sub-ministradora i cost de l'escomesa per part de la companyia. (PA: Partida Alçada, a justificar en obra)			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028071	pa	TRAMITACIÓ	1,000	1.450,74	1.450,74
	24.105da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	1.455,06	21,83
			Costos directes			1.476,89
			Cost total			**1.476,89**
19.07	**P19.07**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de comunicacions, per m2. cons-truït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,010	25,68	0,26
	10100060	h	MANOBRE	0,040	21,23	0,85
			Costos directes			1,11
			Cost total			**1,11**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
20			**INSTAL·LACIONS DE VENTILACIÓ**			
20.02	**P20.02**	ut	Ventilador extracció serveis higiènics, completament instal.lat amb suportats i connexions addients. Marca: S&P o similar Model: SILENT-200 CRZ			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	3760028099	ut	VENTILADOR BANY	1,000	172,65	172,65
	25.101da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	176,97	2,65
			Costos directes			179,62
			Cost total			**179,62**
20.03	**P20.03**	ml	Conducte circular galvanitzat amb junat de goma amb abraçaderes situat a l'interior de l'edifici per extracció de banys, serveis higiènics i demés. Inclou la part proporcional d'accessoris de muntatge (Colzes, Tes, unions, reduccions, enllaços, derivacions, registres,corbes, etc..) i els accessoris de suportació necessaris. Marca: NOVATUB o similar Model: Helicoidal galvanitzat amb junta de goma Ø125 mm			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	1,600	22,74	36,38
	37600280100	ml	CONDUCTE Ø125	1,000	8,89	8,89
	25.102da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	13,21	0,20
			Costos directes			45,47
			Cost total			**45,47**
20.04	**P20.04**	ut	Subministrament, muntatge i connexionat de barret de sortida a coberta, completament instal.lat amb suportats i connexions addients. Marca: S&P o similar Model: CP-125			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	0,190	22,74	4,32
	37600280101	UT	BARRET	1,000	40,35	40,35
	25.103da	pa	DESPESES AUXILIARS	0,015	44,67	0,67
			Costos directes			45,34
			Cost total			**45,34**
20.05	**P20.05**	m2	Ajuts de paleteria a instal.lacions de ventilció, per m2. construït.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,005	25,68	0,13
	10100060	h	MANOBRE	0,015	21,23	0,32
			Costos directes			0,45
			Cost total			**0,45**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
21			**SANITARIS I AIXETERIA**			
21.01	**P21.01**	ut	Subministrament i col·locació de vàter de porcellana blanca de cisterna baixa, model The Gap, Round/Square de Roca, de sortida vertical, de 37 cm d'ample, 79 cm d'alt i 60 cm de fons. Composat per tassa, tanc complet, seient i tapa lacats amb xarneres d'acer inoxidable i maneguet d'evacuació. Inclou joc de mecanisme polsador d'interrupció voluntària i mecanisme de fixació.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	2,000	22,74	45,48
	37800290	ut	W.C.PORCELLANA B., DIPòSIT BAIX VICTÒRIA	1,000	114,48	114,48
	37800300	ut	AIXETA DE PAS D'ENTRADA DE W.C.	1,000	5,74	5,74
	37800310	ut	SEIENT PER W.C.VICTÒRIA C-B	1,000	32,33	32,33
			Costos directes			198,03
			Cost total			**198,03**
21.02	**P21.02**	ut	Subministrament i col·locació de lavabo mural encimera de 100x46x175mm de porcellana blanca, model Diverta de Roca, amb sifó de crom amb engolidor i sobreixidor, segons detall de projecte.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	2,000	22,74	45,48
	37800220	ut	LAVABO VICTORIA DE 65x51cm DE PORC.	1,000	34,58	34,58
	37800250	ut	PEU MODEL VICTORIA DE ROCA	1,000	23,97	23,97
	37800260	ut	JOC AIXETA MONOCOMANDAMENT, LAVABO-BIDET	1,000	171,36	171,36
	37800270	ut	SIFO CROMAT D'AMPOLLA D-50mm	1,000	22,54	22,54
	37800390	ut	FLEXIBLE CONNEXIO COURE CROMAT	2,000	3,84	7,68
			Costos directes			305,61
			Cost total			**305,61**
21.03	**P21.03**	ut	Subministre i col·locació de plat de dutxa porcel·lànic, amb desguàs sifònic amb reixa de Roca.			
	10100240	h	OFICIAL 1A. INSTAL.LADOR	1,000	22,74	22,74
	37800150	ut	PLAT DUTXA PORCELLANA 80x80 C-B	1,000	89,05	89,05
	37800130	ut	MESCLADOR BANY DUTXA TIPUS MITJA	1,000	111,76	111,76
	37800190	ut	CLAU DE PAS 1/2"-QUALITAT NORMAL	2,000	27,16	54,32
			Costos directes			277,87
			Cost total			**277,87**

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
22			**ENJARDINAMENT i ESPAIS EXTERIORS**			
22.01	**P22.01**	m3	M3. Subministrament i incorporació de terra vegetal, a màquina.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,007	21,43	0,15
	30200210	m3	SAULÓ	1,050	25,64	26,92
	20100700	h	MOTOANIVELLADORA PETITA	0,030	32,75	0,98
			Costos directes			28,05
			Cost total			**28,05**
22.02	**P22.02**	m2	Sembra de barreja de llavors per a gespa tipus especial resistent a la baixa lluminositat (Dichondria Repens) segons NTJ 07N, amb mitjans manuals, en un pendent < 30 %, superfície < 500 m2, incloent la cobertura de la llavor amb sorra de riu rentada i el corronat posterior. Inclou terraplenat i anivellat de terres així com capa vegetal de 20cm de gruix.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,150	21,43	3,21
	10100310	h	AJUDANT JARDINER	0,100	20,71	2,07
	39002420	kg	GRAM+FESTUCA+RAY-GRASS	1,000	3,83	3,83
			Costos directes			9,11
			Cost total			**9,11**
22.03	**P22.03**	m2	Reg per aspersió amb aspersor de turbina, amb radi de cobertura de 4 a 9 m, amb cos emergent de plàstic d'alçària 10 cm, amb connexió de diàmetre 1/2", amb vàlvula antidrenatge, connectat amb bobina a la canonada, i regulat. Inclou programador automatic per a reg, així com bomba per aprofitar aigües de dipòsit pluvial i tot el necessari per al seu correcte funcionament.			
			Sense descomposició			10,23
			Costos directes			10,23
			Cost total			**10,23**
22.04	**P22.04**	m2	Paviment de peces de formigó prefabricat tipus Breinco o similar de 5cm de gruix mig, de preu alt, col·locades sobre base de grava compactada.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,800	25,68	20,54
	10100060	h	MANOBRE	0,530	21,23	11,25
	990200030	m3	MORTER DE C.P. M-5a (1:6)	0,030	113,72	3,41
	33000270	m2	PANOT TIPUS BREINCO 5cm	1,020	19,98	20,38
			Costos directes			55,58
			Cost total			**55,58**
22.05	**P22.05**	m2	De paviment de vorera amb formigó, de ciment portland HA-25-B-20-IIa., de 15 cm. de gruix i amb acabat raspallat. Inclou encintat de vorera amb peces de rigola de les mateixes característiques que les peces existents.			
	10100030	h	OFICIAL 1A	0,080	25,68	2,05
	10100060	h	MANOBRE	0,290	21,23	6,16
	30300452	m3	FORMIGÓ / ARMAR HA-25-P-20-XC2	0,170	78,54	13,35
			Costos directes			21,56
			Cost total			**21,56**
22.06	**P22.06**	ut	Ut. Subministrament i plantació d'Acer. Inclou clot per a plantació i primer reg.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,100	21,43	2,14
	10100310	h	AJUDANT JARDINER	0,500	20,71	10,36
	39002080	ut	ACER	1,000	33,74	33,74
			Costos directes			46,24
			Cost total			**46,24**
22.07	**P22.07**	ut	Ut. Subministrament i plantació de Bedoll. Inclou clot per a plantació i primer reg.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,100	21,43	2,14
	10100310	h	AJUDANT JARDINER	0,500	20,71	10,36
	39002130	ut	BEDOLL	1,000	21,09	21,09
			Costos directes			33,59
			Cost total			**33,59**
22.08	**P22.08**	ut	Ut. Subministrament i plantació de Llorer.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,100	21,43	2,14
	10100310	h	AJUDANT JARDINER	0,100	20,71	2,07
	39002170	ut	LLORER	1,000	21,09	21,09
			Costos directes			25,30
			Cost total			**25,30**
22.09	**P22.09**	ut	Ut. Subministrament i plantació de Boix.			
	10100300	h	OFICIAL 1A JARDINER	0,100	21,43	2,14

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
	10100310	h	AJUDANT JARDINER	0,100	20,71	2,07
	39002150	ut	BOIX	1,000	21,09	21,09
			Costos directes			25,30
			Cost total			**25,30**

QUADRE DE PREUS Nº 2

NºOrdre	NºPrecio		Descripció	Rendimient	Preu	Import
23			**GESTIÓ de RESIDUS**			
23.01	P23.01	ut	Gestió de residus segons estudi de residus segons REAL DECRETO 210/2018 - REAL DECRETO 105/2008 DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat).			
			MIL NOU-CENTS QUARANTA - SET EUROS AMB SETANTA - DOS CÈNTIMS			1.947,72

RESUM DE CAPÍTOLS

	Descripció	Import
01	Despeses indirectes	1.993,45
02	Seguretat i salut	3.265,62
03	Control de qualitat	1.111,38
04	Moviment de terres	6.186,53
05	Fonaments	63.352,99
06	Paviments de base	33.318,28
07	Estructura formigó prefabricat	64.193,00
08	Estructura metàl·lica / formigó	404,22
09	Paret tancament, divisòries i envans	516,92
10	Revestiments i aplacats	25.691,30
11	Cobertes	48.917,50
12	Fusteries	19.993,35
13	Envidraments	544,65
14	Pintures i envernissats	89,50
15	Instal·lacions d'evacuació	16.914,96
16	Instal·lacions d'electricitat	52.813,84
17	Instal·lacions de lampisteria	11.977,06
18	Instal·lacions incendis	3.212,06
19	Instal·lacions de comunicacions	3.004,49
20	Instal·lacions de ventilació	885,63
21	Sanitaris i aixeteria	781,51
22	Enjardinament i espais exteriors	11.617,63
23	Gestió de residus	1.947,72

Pressupost d'Execució Material	**372.734,02**	**€**
Despeses Generals 13 %	48.455,42	+
Benefici Industrial 6 %	22.364,04	+
Pressupost Total	**443.553,48**	**€**
I.V.A. 21 %	93.146,23	+
Pressupost d'Execució per Contracta	**536.699,71**	**€**

Puja el present pressupost a l'expressada quantitat de:
CINC-CENTS TRENTA-SIS MIL SIS-CENTS NORANTA-NOU EUROS AMB SETANTA-UN CÈNTIMS

Bolvir, 10 d'octubre de 2.024

V. PRESSUPOST

El **Pressupost d'Execució Material** resultant d'aplicar els amidaments de les diferents unitats d'obra als corresponents preus, incloent la seguretat i salut i el control de qualitat, és de **372.734,02 €**

Incrementat el Pressupost d'Execució Material amb un 19%, per Benefici Industrial (6%) i Despeses Generals (13%), s'obté el Pressupost General d'Execució per Contracta, IVA inclós, que ascendeix a la quantitat de **536.699,71 €** **(CINC-CENTS TRENTA-SIS MIL SIS-CENTS NORANTA-NOU AMB SETANTA-UN CÈNTIMS).**

Pressupost d'Execució Material:	**372.734,02 €**
Despeses Generals (13%):	48.455,42 €
Benefici Industrial (6%):	22.364,04 €
Pressupost Total:	443.553,48 €
IVA 21%:	93.146,23 €
Pressupost d'Execució per Contracta:	**536.699,71 €**

Barcelona, 10 d'octubre de 2024

El PROMOTOR: LES ARQUITECTES:

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

DD	Documentació segons el DECRET 179/1995
UM	Instruccions d'Ús i Manteniment
RE	Avaluació del volum i característiques dels residus
ME	Memòria Estructura
MI	Memòria Instal·lacions

DD DOCUMENTACIÓ SEGONS EL DECRET 179/1995

Documentació d'acord al DECRET 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals

JUSTIFICACIÓ DE PREUS (COSTOS DIRECTES I INDIRECTES) (Art. 28)

La justificació de preus d'aquest projecte es basa en el banc de preus de la Base de dades de construcció de Girona, realitzat amb els costos de mà d'obra, maquinària i materials de mercat.

El cost mínim de les despeses indirectes s'estima en un 0.53%, tal i com s'indica en el quadre resum presentat a continuació. El cost directe de la resta de partides és el percentatge restant, desglossat de la següent manera:

RESUM DE CAPÍTOLS

Descripció	Import	
01 Despeses indirectes	1.993,45	0,53 %
02 Seguretat i salut	3.265,62	0,88 %
03 Control de qualitat	1.111,38	0,30 %
04 Moviment de terres	6.186,5	2,13 %
05 Fonaments	63.352,99	17,00 %
06 Paviments de base	33.318,28	8,94 %
07 Estructura formigó prefabricat	64.193,00	17,22 %
08 Estructura metàl·lica / formigó	404,22	0,11 %
09 Paret tancament, divisòries i envans	516,92	0,14 %
10 Revestiments i aplacats	25.691,30	6,89 %
11 Cobertes	48.917,50	13,12 %
12 Fusteries	19.993,35	5,36 %
13 Envidraments	544,65	0,15 %
14 Pintures i envernissats	89,50	0,02 %
15 Instal·lacions d'evacuació	16.914,96	4,54 %
16 Instal·lacions d'electricitat	52.813,84	14,17 %
17 Instal·lacions de lampisteria	11.977,06	3,21 %
18 Instal·lacions incendis	3.212,06	0,86 %
19 Instal·lacions de comunicacions	3.004,49	0,81 %
20 Instal·lacions de ventilació	885,63	0,24 %
21 Sanitaris i aixeteria	781,51	0,21 %
22 Enjardinament i espais exteriors	11.617,63	3,12 %
23 Gestió de residus	1.947,72	0,05 %

PROPOSTA DE CLASSIFICACIÓ DELS CONTRACTISTES (Art. 33)

En funció del tipus d'obra, del pressupost d'aquesta i del termini d'execució previst, es dedueix la classificació requerida per al contractista, d'acord amb la normativa vigent.

En base a aquests factors, es proposa la classificació següent:

Contracte d'obres:

GRUP C (Edificacions)	2 Estructures de fábrica o formigó
	6 Paviments, enllosats i enrajolats
	7 Aïllaments i impermeabilitzacions
	8 Fusteria
	9 Tancaments metàl·lics
GRUP I (Instal. elèctriques)	1 Enllumenats, il·luminacions i balises lluminoses
	9 Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica
GRUP J (Instal. mecàniques)	1 De lampista i sanitàries

CATEGORIA 3 (quantia del contracte superior a 360.000 euros i inferior o igual a 840.000 euros)

PEC: 536.699,71 €

Durada contracte: 9 mesos

Valor mitjà anual del contracte: 536.699,71 / 9 mesos = 59.633,30 * 12 = **715.599,60 €**

PROGRAMA DE TREBALL (Art. 32)

En compliment del DECRET 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals, el present projecte inclou el preceptiu pla de treballs, segons el qual el termini orientatiu d'execució de les obres projectades resulta ser de **9 mesos.**

Seguidament s'adjunta un diagrama de barres amb les principals tasques de les obres del projecte.

CONSTRUCCIÓ D'UNA NOVA NAU INDUSTRIAL. Industrial Les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ). Bolvir

PROGRAMA DE TREBALL
Previsió orientativa dels terminis d'execució

	M1				M2				M3				M4				M5				M6				M7				M8				M9			
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36
Implantació en obra																																				
Xarxa provisional																																				
Moviment de terres																																				
Fonaments																																				
Paviments de base																																				
Estructura de formigó prefabricat																																				
Estructura metàl·lica																																				
Coberta																																				
Divisòries i envans interiors																																				
Revestiments i aplacats exteriors																																				
Revestiments i aplacats interiors																																				
Fusteries																																				
Envidraments																																				
Pintures i envernissats																																				
Instal·lacions d'evacuació																																				
Instal·lacions d'electricitat																																				
Instal·lacions de lampisteria																																				
Instal·lacions d'incendis																																				
Instal·lacions de comunicacions																																				
Instal·lacions de ventilació																																				
Sanitaris i aixetes																																				
Enjardinament i espais exteriors																																				

TITULARITAT I RELACIÓ DELS BÈNS (Art. 31)

A continuació s'indica la titularitat del solar amb número de finca registral i número de bé a l'inventari municipal.

Nota registral:

PARCEL·LA 16 (EQ)

Inscrita en el "Registre de la Propietat de Puigcerdà", segons la Inscripció 1ª, del tom 1.930, llibre 64, foli 133, com a finca de Bolvir número 2790 (IDUFIR: 17005000405534).

Situació:	Industrial Les Esqueres 16 (EQ). Bolvir
Superfície	1.278,88 m2 (segons plànol topogràfic) 1.274,40 m2 (segons Registre de la Propietat i segons quadre planejament (Pla Parcial))
Cadastre:	7165716DG0976N0001RX
Titularitat:	Ajuntament de Bolvir, amb CIF P1702700D

Inventari municipal:

Les parcel·la 16 (EQ) està inscrita a l'inventari de béns municipals amb el número 10173.

A continuació s'adjunta nota registral de la finca.

REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE PUIGCERDÀ
NOTA SIMPLE INFORMATIVA DE DOMINIO Y CARGAS

Fecha de Emisión: ONCE DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL DIECISIETE
Solicitante: AJUNTAMENT DE BOLVIR

FINCA DE BOLVIR Nº: 2790
IDUFIR: 17005000405534

DESCRIPCION DE LA FINCA

URBANA. FINCA RESULTANT NUMERO 16 (P-16). Porció de terreny situada al terme municipal de Bolvir, de superfície mil dos-cents setenta-quatre metres quaranta decímetres quadrats. Limita: al Nord, amb parcel·les resultants P-9 i P-10; a l'Est i al Sud, amb vial de sortida del sector de nova creació; i a l'Oest, amb vial peatonal perpendicular de verd públic. Edificabilitat: 675'43 m2st/m2s.. Ocupació màxima : 812'72 m2. La finca no está coordinada gráficamente con el catastro.

TITULARIDADES

AJUNTAMENT DE BOLVIR, con C.I.F. número P1702700D **del pleno dominio dela totalidad de esta finca por título de REPARCELACION**, formalizada según escritura con fecha 05/02/15, autorizada en BARCELONA, por el Notario D./Dª. EDUARDO POBES LAYUNTA, nº de protocolo 321, según la Inscripción 1ª, del tomo 1.930, libro 64, folio 133 con fecha 14/07/2015.

CARGAS

- AFECCION *(Carga de PROCEDENCIA)*
AFECCION. Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, contados a partir de hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre Sucesiones, por tantos sujetos pasivos como resultan de la adjunta inscripción. Se archiva carta de pago bajo número 470. Puigcerdà, a veinte de abril del año dos mil quince.-

La referencia catastral que consta en el asiento adjunto, es objeto de inscripción al corresponder con la descripción que se hace de la finca de este número. Puigcerdà, a veinte de abril del año dos mil quince.-

La base gráfica registral de la finca de este número ha sido validada e incorporada al archivo de bases gráficas registrales de este Registro. Puigcerdà, a veinte de abril del año dos mil quince.-

- AFECCION *(Carga de PROCEDENCIA)*
AFECCION. Esta finca queda afecta durante el plazo de cinco años, contados a partir de hoy, al pago de la liquidación o liquidaciones que, en su caso, puedan girarse por el Impuesto sobre TP y AJD, por tantos sujetos pasivos como resultan de la adjunta inscripción. Se archiva carta de pago bajo número 754. Puigcerdà, a catorce de julio del año dos mil quince.-

- AFECCION
Afección durante el plazo de cinco años, a contar desde el día 14/07/2015, al pago de las liquidaciones que, en su caso puedan girarse por el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, según resulta de la nota extendida al margen de la Inscripción 1ª.

Documentos relativos a la finca presentados y pendientes de despacho, vigente el asiento de presentación, al cierre del Libro Diario del día anterior a la fecha de expedición de la presente nota:

NO hay documentos pendientes de despacho

Notas Simples pendientes sobre esta finca:
No hay peticiones de Notas Simples pendientes sobre esta finca.
Notas Fax pendientes sobre esta finca:
No hay peticiones de información vigentes sobre esta finca.
Certificaciones pendientes sobre esta finca:
No hay Certificaciones pendientes sobre esta finca.

AVISO: *La precedente información es la que resulta al cierre del Diario en el día hábil anterior al de esta nota.*

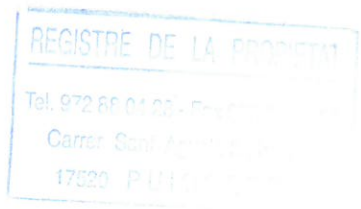
La equivalencia en euros de todas y cada una de las cantidades expresadas en la presente nota, en su caso, es a razón de 1 euro por cada 166'386 pesetas.
(Arts. 222 y 225 L.H. y 332.5 del R.H.) Para información de consumidores, se hace constar que la presente nota simple se expide con valor puramente informativo, y no da fe del contenido de los asientos, ya que sólo la certificación acredita, en perjuicio de tercero, la libertad o gravamen de los bienes inmuebles.

MUY IMPORTANTE, *queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27/02/1998).*

A los efectos de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal queda informado de que:

1.- Conforme a lo dispuesto en las cláusulas informativas incluidas en el modelo de solicitud los datos personales expresados en el presente documento han sido incorporados a los libros de este Registro y a los ficheros que se llevan en base a dichos libros, cuyo responsable es el Registrador.

2.- En cuanto resulte compatible con la legislación específica del Registro, se reconoce a los interesados los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición establecidos en la Ley Orgánica citada pudiendo ejercitarlos dirigiendo un escrito a la dirección del Registro.



UM INSTRUCCIONS D'ÚS I MANTENIMENT

Instruccions d'ús i manteniment

Detall
Projecte:
Construcció de nova nau industrial

Emplaçament		
Adreça: Industrial Les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ)		
Codi Postal: 17539	Municipi: Bolvir (Girona)	
Urbanització:		Parcel·la:

Promotor		
Nom: AJUNTAMENT DE BOLVIR		DNI/NIF: P-1702700-D
Adreça: Carrer de la Font 2		
Codi Postal: 17539	Municipi: Bolvir (Girona)	

Autor/s projecte							
Nom:						Núm. col.	
L'arquitecte/es:							
						Signatura/es	
Lloc i data:	Barcelona,	a	3	de	juny	de	2024

Visats oficials

Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre 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.

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:
Emmagatzematge general (nau industrial)	Planta Baixa
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:

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:

- 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.
- 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.
- 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 kN/m²– (Kg/m²)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m- (Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasters	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 – (400)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
B			Zones administratives	2 – (200)	2	

	Zones administratives		Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3– (300)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 – (400)	4 – (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 – (500)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5– (500)	7– (700)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5– (500)	4 – (400)	–
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5– (700)	7 – (500)	–
E	Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg)			2 – (200)	20 – (2.000)	–
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
F	Cobertes accessibles d'ús solament privadament			1– (100)	2 – (200)	
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20º	1– (100)	2– (200)	–
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40º	0	2 – (200)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)				.....	–	2 – (200)
Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals			zones privades	1– (100)	–	–
			zones públiques	3 – (300)	–	–
Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?					SI	NO

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i ús :	Situació:
Conjunt de cobertes a dues aigües panell sandwich (no transitable)	Planta coberta nau

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

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:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
  - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
  - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
  - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
  - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

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:
  - Tancar portes i finestres.
  - Plegar i desmuntar els tendals.
  - Treure de llocs exposats les torretes i altres objectes que puguin caure al buit.
  - Si s'escau, subjectar les persianes.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i/o nevades caldrà:
  - Inspeccionar i netejar les terrasses i comprovar desguassos i morrions.
  - Comprovar fixacions dels elements de les terrasses o balcons (torretes, tendals, persianes, entre d'altres).
  - 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:

- Inspeccions tècniques de les façanes.
- Revisions de l'estat de conservació dels revestiments.
- 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).

Zones interiors d'ús comú

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A les zones interiors d'ús comú es desenvoluparan els usos definits en el projecte i en l'apartat d'Introducció de les presents instruccions, mantenint les prestacions de funcionalitat, seguretat i salubritat específiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les zones d'ús comú no estan permeses les modificacions o la col·locació d'elements aliens que puguin representar l'alteració del seu comportament tèrmic o acústic, de la seva seguretat en cas d'incendis, o una disminució de la seva accessibilitat i seguretat d'utilització (caigudes, impactes, enganxades, il·luminació inadequada, entre d'altres).

Les zones d'ús comú han d'estar netes, lliures d'objectes que puguin dificultar la correcte circulació i evacuació de l'edifici i, llevat de les zones previstes per aquest fi, no han de fer-se servir com a magatzems. Els magatzems, garatges, sales de màquines, cambres de comptadors o d'altres zones d'accés restringit, s'han de mantenir nets i no pot haver-hi o emmagatzemar-hi cap element aliè.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d' intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les zones comuns, 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 substitucions de paviments, tancaments de vidre, lluminàries i els seus mecanismes, o pintures de senyalització horitzontal, s'utilitzaran productes similars als existents que no alterin les prestacions de seguretat i habitabilitat inicials.

Neteja:

Els elements de les zones d'ús comú (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar periòdicament per conservar el seu aspecte i assegurar les seves condicions de seguretat i salubritat. Sempre es vigilarà que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar, tot seguint les instruccions donades pel seu fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, despreniments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.
- 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 que es donen a continuació i, si s'escau, els protocols recollits en el Pla d'emergència de l'edifici:

Accions:

- Si es detecta una emergència en la seva zona avisi al personal responsable de la propietat de l'edifici i, si es possible, alerti a persones properes. En cas que ho consideri necessari avisi al Servei de Bombers.
- Si s'intenta sortir d'un lloc, s'ha de temptejar les portes amb la mà per veure si són calentes. En cas afirmatiu no s'han d'obrir.
- Si la sortida està bloquejada, s'ha de cobrir les escletxes de les portes amb roba mullada, obrir les finestres i donar senyals de presència. Mai s'ha de saltar per la finestra ni despenjar-se per les façanes.

Evacuació:

- Si es troba en el lloc de l'emergència i aquesta ja ha sigut convenientment avisada, no s'entretingui i abandoni la zona i, si s'escau, l'edifici tot seguint les instruccions dels responsables de l'evacuació, les de megafonia o, en el seu defecte, de la senyalització d'evacuació.
- En el cas d'abandonar el seu lloc de treball desconnecti els equips, no s'entretingui recollint efectes personals i eviti deixar objectes que puguin dificultar la correcta evacuació. Si ha rebut una visita facis responsable de la mateixa fins que surti de l'edifici.
- No utilitzi mai els ascensors.
- Si en el recorregut d'evacuació hi ha fum cal ajupir-se, caminar a quatre grapes, retenir la respiració i tancar els ulls tant com es pugui.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les zones comuns tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques dels acabats dels diferents paviments, revestiments i tancaments interiors de les zones d'ús comú.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i de les finestres s'han de greixar periòdicament perquè funcionin amb suavitat. Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar.
- Les baranes i altres elements metàl·lics d'acer es sanejaran i repintaran quan presentin signes d'oxidació.

Interiors d'habitatges i/o locals

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

A l'habitatge i/o local no es poden realitzar les activitats que no li son pròpies, estant prohibit desenvolupar activitats perjudicials, perilloses, incòmodes o insalubres que puguin afectar negativament a altres usuaris o als elements i les instal·lacions comuns i , per tant, a les prestacions d'habitabilitat, de funcionalitat i de seguretat de l'edifici.

El penjat d'objectes en els envans s'ha de fer mitjançant tacs i cargols específics d'acord amb les característiques de la divisòria, i efectuar prèviament les comprovacions a l'abast per evitar afectar les instal·lacions encastades (xarxes d'electricitat, aigua, calefacció, desguàs, etc.).

No és convenient fer regates als envans per fer-hi passar instal·lacions, especialment les de traçat horitzontal o inclinat ja que, a més de poder afectar a altres instal·lacions, pot perillar l'estabilitat de l'element.

En els cels rasos no es penjaran objectes pesats si no es collen convenientment al sostre, ni s'anul·laran els registres i/o sistemes que possibilitin l'accessibilitat pel manteniment de l'edifici. En el cas de revestiments aplicats directament al sostre la subjecció es farà mitjançant tacs i cargols.

No s'han de donar cops forts a les portes ni a les finestres, i cal utilitzar topalls per evitar, que al obrir-les, les manetes colpegin la paret i la facin malbé.

Els aparells instal·lats s'han d'utilitzar d'acord amb les instruccions d'ús donades pel fabricant.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

Les obres a l'interior de l'habitatge o local es poden realitzar sempre que no afectin elements comuns de l'edifici. No s'iniciaran sense el permís de la propietat o comunitat de propietaris, hauran de complir la normativa vigent i disposar de la corresponent autorització municipal. En el cas que es modifiquin envans es necessitarà el projecte d'un tècnic competent.

Neteja:

Els elements interiors de l'habitatge o local (parets, sostres, paviments, fusteries, etc.) s'han de netejar per conservar el seu aspecte i les seves condicions d'ús i salubritat. Sempre s'ha de vigilar que els productes de neteja que ofereix el mercat siguin especialment indicats per al material que es vol netejar i seguir les instruccions donades pel seu fabricant. En general no es formaran tolls d'aigua, ni s'utilitzaran àcids ni productes abrasius.

Abans de netejar aparells elèctrics cal desendollar-los tot seguint les instruccions donades pel fabricant. En el cas de l'existència d'encimeres de marbre no han d'entrar en contacte amb àcids (vinagre, llimona, etc.) que les puguin tacar irreversiblement.

Cal netejar periòdicament els filtres de la campana d'extracció de fums de la cuina, ja que poden provocar incendis.

S'ha evitar tenir llocs bruts o mal endreçats, acumular diaris vells, embalatges, envasos de matèries inflamables, etc., ja que són un risc d'incendi. Cal tenir cura amb l'emmagatzematge de productes inflamables (pintures, benzines, dissolvents, etc.), evitant que estiguin a prop de fonts de calor, no acumulant-ne grans quantitats i ventilant periòdicament.

Els residus de cada habitatge o local s'han de separar i emmagatzemar en els dipòsits i/o cubells ubicats a la cuina o espais destinats a tal fi per a cada una de les cinc fraccions: envasos lleugers, matèria orgànica, paper/cartró, vidre, i varis. Els residus tòxics i perillosos (envasos de pintures, vernissos i dissolvents, piles elèctriques, restes d'olis, material informàtic, cartutxos de tinta o tòner, fluorescents, medicaments, aerosols, fluorescents, entre d'altres) s'han de portar a punts específics d'abocament.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen humitats, fissures, oxidacions, despreniments o altres lesions que puguin afectar a l'edifici o provocar situacions de risc s'haurà d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

A més del manteniment periòdic del elements comuns de l'edifici d'acord amb el Pla de manteniment, l'usuari està obligat a efectuar al seu càrrec les petites operacions de manteniment i reparació causades per l'ús ordinari de l'habitatge o local. Aquestes operacions sovint no tenen una periodicitat específica, caldrà fer-les segons l'ús que es fa, o bé si apareixen símptomes que alertin de la necessitat d'executar-les. En cas de dubte és convenient demanar consell a un professional.

- Els balcons i les terrasses s'han de mantenir netes i lliures d'herbes, evitant, si s'escau, l'acumulació de fulles o brossa en els desguassos.
- Les ferramentes de les portes, de les balconeres i des les finestres s'han de greixar perquè funcionin amb suavitat.
- Els canals i forats de recollida i sortida d'aigua dels marcs de les finestres i de les balconeres s'han de netejar. Les cintes de les persianes enrotllables s'han de revisar i canviar quan presentin signes de deteriorament.

- En banys i cuines cal vigilar les juntures entre peces ceràmiques i en els carregaments entre els aparells sanitaris i els paviments i/o paraments, substituint-les per unes de noves quan presentin deficiències.
- Els elements i superfícies pintades o envernissades, tenen una durada limitada i s'han de repintar d'acord amb el seu envelliment.
- Els aparells instal·lats s'han de conservar d'acord amb les instruccions de manteniment donades pel fabricant.

Tanmateix els propietaris o usuaris han de permetre l'accés als seus habitatges o locals als operaris convenient acreditats per que es puguin efectuar les operacions de manteniment i les diferents intervencions que es requereixin per a la correcta conservació de l'edifici.

Instal·lació d'aigua

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'aigua s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de salubritat, de funcionalitat i d'estalvi específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de subministrament:	
Connexió directa a la xarxa de subministrament d'aigua	
Situació clau general de l'edifici:	
Cantonada parcel·la (tanca parcel·la)	
Tipus comptadors:	**Situació:**
Bateria amb comptador individual	Cantonada parcel·la (tanca parcel·la)

Local/habitatge:	**Situació clau de pas**
	Franja de servei part posterior nau

Els armaris o cambres de comptadors o les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i comprovar que no hi manqui aigua en els sifons dels desguassos. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

Es recomana tancar la clau de pas del local, habitatge o zona en cas d'absència prolongada. Els tubs d'aigua vistos no s'han de fer servir com a connexió a terra dels aparells elèctrics ni tampoc per a penjar-hi objectes.

Els habitatges i/o locals tenen diferents circuits, sectoritzats mitjançant claus de pas, que alimenten les diferents zones humides (cuina, banys, safareig, etc.) i que permeten independitzar-los en cas d'avaria.

A fi d'aconseguir el màxim estalvi d'aigua possible cal:

- Evitar el degoteig de les aixetes, ja que poden suposar un malbaratament d'aigua diari de fins a 15 litres d'aigua per aixeta.
- Racionalitzar el consum de l'aigua fent un bon ús d'ella i aprofitant, mantenint i millorant, si s'escau, els mecanismes i sistemes instal·lats per el seu estalvi: limitadors de cabals en aixetes, mecanismes de doble descàrrega o descàrrega interrompible a les cisternes dels inodors o, si s'escau, aixetes de lavabos i dutxes temporitzades.

- No produir consums alts a les tasques de neteja personal prioritzant la dutxa a omplir la banyera. La rentadora i rentavaixelles s'han de fer funcionar a plena càrrega per optimitzar el consum d'aigua.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació que afectin les instal·lacions comunes d'aigua, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i l'execució d'un instal·lador especialitzat (o be una empresa autoritzada si la companyia d'aigües del municipi així ho especifica).

Si es modifica la instal·lació privativa interior cal que es faci amb un instal·lador especialitzat i d'acord amb la normativa vigent.

Neteja:

Si una xarxa d'aigua pel consum humà queda fora de servei més de 6 mesos es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidat. Per posar-la de nou en servei s'haurà de netejar.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten fuites d'aigua a la xarxa comunitària d'aigua s'ha d'avisar ràpidament als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients. Les fuites d'aigua s'han de reparar immediatament per operaris competents, ja que l'acció continuada de l'aigua pot malmetre l'estructura. Si aquestes afecten al subsòl poden lesionar la fonamentació i/o modificar les condicions resistents del terreny.
- En cas d'una fuita d'aigua o d' una inundació caldrà:
  - Tancar la clau de pas de l'aigua de la zona afectada.
  - Desconnectar l'electricitat.
  - Recollir tota l'aigua.
  - Comprovar l'abast de les possibles lesions causades tant al propi habitatge, local o zona com a les veïnes.
  - Fer reparar l'avaria.
  - Avisar a la companyia d'assegurances pels desperfectes ocasionats a propis i a tercers.
- En cas de temperatures sota zero, cal fer córrer l'aigua per les canonades per evitar que es glacin.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'aigua tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors i sales de màquines.
- Els grups de pressió dels sistemes de sobre-elevació d'aigua i/o els sistemes de tractament d'aigua es mantindran segons les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

El manteniment de la instal·lació d'aigua situada des de la clau de pas general de l'edifici fins a la clau de pas dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre la clau de pas de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

Instal·lació d'electricitat

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació d'electricitat s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Situació caixa general de protecció de l'edifici:			
Cantonada parcel·la (tanca parcel·la)			
Tipus comptadors: Comptador individual			**Situació:** Cantonada parcel·la (tanca parcel·la)
Habitage/pis:	**Potència instal·lada (w)**	**Situació del quadre de dispositius de comandament i protecció:**	
Planta baixa		Al costat dels accessos	

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar – de forma simultània - la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es composa bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents :

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuïts.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Periòdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial desconnecta la instal·lació.
- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

En cas d'absència prolongada es recomanable tancar l'IGA de l'habitatge. Si es vol deixar algun aparell en funcionament, com la nevera, no es tancarà l'IGA però sí els interruptors magneto tèrmics dels altres circuits.

No es tocarà cap mecanisme ni aparell elèctric amb el cos, mans o peus molls o humits. S'extremaran les mesures per evitar que els nens toquin els mecanismes i els aparells elèctrics, essent molt convenient tapar els endolls amb taps de plàstic a l'efecte.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconnexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives

vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent, a la potència contractada i amb una empresa autoritzada.

Neteja:

Per a la neteja de làmpades i lluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avisar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.
- Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuita d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Depenent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no és fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

El manteniment de la instal·lació d'electricitat situada entre la caixa general de protecció de l'edifici i el quadre de dispositius de comandament i protecció dels espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació situada entre el quadre de comandament i protecció de l'habitatge o local i els aparells d'aquests correspon a l'usuari.

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.
- 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 telecomunicacions

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de telecomunicacions s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Les instal·lacions de telecomunicacions permeten els serveis següents:

- Servei de telefonia (també inclou la contractació del servei d'ADSL).
- Servei de televisió terrestre, tan analògica com digital.
- La instal·lació comuna també permet rebre la televisió per satèl·lit sempre i quan s'instal·li, entre d'altres, una antena parabòlica comunitària i els corresponents codificadors.
- La instal·lació està prevista per poder col·locar una xarxa de distribució de dades per cable.

No es poden fixar les antenes a les façanes. Es col·locaran preferent a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Els armaris de les instal·lacions de telecomunicacions no han de tenir cap element aliè a la instal·lació i estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment o instal·ladors autoritzats.

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 telecomunicacions, 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.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la qualitat del so o imatge d'altres usuaris.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat de la imatge o so, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, antenes el mal estat, etc.), s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici per tal de que es prenguin les actuacions oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Es molt recomanable subscriure un contracte de manteniment de la instal·lació amb una empresa especialitzada que pugui actualitzar periòdicament la instal·lació i donar resposta d'una manera ràpida i eficaç a les deficiències que puguin sorgir.

A partir del registre d'enllaç situat al punt d'entrada general de l'edifici el manteniment de la instal·lació és a càrrec de la propietat. Abans d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'operadora contractada.

El manteniment de la instal·lació a partir del registre d'enllaç, situat al punt d'entrada general de l'edifici, fins als Punts d'accés a l'usuari, situat a l'interior dels espais privatius, correspon a la propietat o comunitat de propietaris de l'edifici. A partir d'aquest punt el manteniment va a càrrec de l'usuari.

Instal·lació de porter electrònic

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de porter electrònic s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions de funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació del porter electrònic, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa especialitzada.

Incidències extraordinàries:

Si s'observen deficiències en la qualitat del so, en la imatge en cas de video-porter, o en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, etc.) s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè es facin les actuacions oportunes.

II.- **Instruccions de manteniment:**

Caldrà seguir les instruccions d'ús i manteniment de la instal·lació del porter electrònic proporcionades pels seus fabricants o instal·ladors.

Instal·lacions per a la recollida i evacuació de residus

I.- **Instruccions d'ús**:

Condicions d'ús:

Les instal·lacions per a la recollida de residus s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de salubritat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Tipus de recollida municipal:
Recolllida municipal

En el cas del trasllat dels residus per baixants s'haurà de mantenir la prescripció de que cada fracció s'aboqui a la boca corresponent. No es podran abocar líquids, objectes tallants i/o vidres. Els envasos lleugers i la matèria orgànica s'abocaran dins d'envasos tancats, i els envasos de cartró que no entrin per la comporta s'introduiran trossejats i no plegats.

El magatzem de contenidors o les estació de càrrega no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de comprovar que estiguin nets i que no manqui aigua en els sifons dels desguassos.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions per la recollida i evacuació de residus, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents i la seva execució per part d'una empresa especialitzada.

Incidències extraordinàries:

- Si es detecten deficiències de neteja i males olors, s'ha d'avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè facin les mesures correctores adients.

II. **Instruccions de manteniment**:

Els diferents components de la instal·lació d'eliminació de residus tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió, neteja, desinsectació, desinfecció i desratització dels recintes i de les instal·lacions.

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:
Extintors mòbils, alarma, sirena, polsadors, centraletes de detecció i llums emergència	Distribuïts en cadascun dels 2 sectors de la nau

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:

- 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.
- 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:

- 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.

Instal·lació de ventilació

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

La instal·lació de ventilació s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Sistema o aparells instal·lats:	Situació:
Sistema de ventilació mecànica controlada	Bany (Franja de servei lateral nau)
Sortides de ventilació aerodinàmica en coberta (definit en doc. gràfica)	Coberta

No és permès connectar en els conductes d'admissió o extracció de la instal·lació de ventilació les extraccions de fums d'altres aparells (calderes, cuines, etc.). Tanmateix no es poden connectar els extractors de cuines a les xemeneies de les calderes i a l'inrevés.

No es poden tapar les reixetes de ventilació de les portes i finestres.

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 ventilació, 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 especialitzat.

Aquesta prescripció inclou les petites modificacions de la instal·lació en espais d'ús privatiu doncs poden perjudicar la correcte ventilació de l'habitatge, local o zona i, per tant, la salubritat dels mateixos.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de la instal·lació de ventilació tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Neteges i revisions de conductes, aspiradors, extractors i filtres.
- Revisió sistemes de comandament i control.

El manteniment de la instal·lació de ventilació comunitària fins els espais privatius (habitatge o local) correspon a la propietat o a la comunitat de propietaris de l'edifici. El manteniment de la instal·lació a partir del seu accés als espais privatius correspon a l'usuari.

RE AVALUACIÓ DEL VOLUM I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Obra nova

tipus

quantitats

codificació

REAL DECRETO 210/2018	pel que s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
REAL DECRETO 105/2008	Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat)	pel que s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Construcció de nova nau industrial		
Situació:	Industrial Les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ)		
Municipi :	Bolvir	**Comarca :**	Cerdanya

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		220	1,7	374,0	264,00
argiles		440	2,1	924,0	528,00
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		**660 m^3**		**1298,0 t**	**792,00 m^3**

Destí de les terres i materials d'excavació

	no es considera residu		és residu
	reutilització		abocador
	mateixa obra	altra obra	
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	SI	NO	NO
En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador			

Residus de construcció totals

Superfície construïda 659,79 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	56,666	0,090	59,097
obra de fàbrica ceràmica	170102	0,037	24,171	0,041	26,856
formigó	170101	0,036	24,059	0,026	17,185
petris barrejats	170107	0,008	5,186	0,012	7,786
guixos	170802	0,004	2,591	0,010	6,413
altres		0,001	0,660	0,001	0,858
embalatges		0,004	2,815	0,029	18,822
fustes	170201	0,001	0,796	0,005	2,969
plàstics	170203	0,002	1,042	0,010	6,831
paper i cartró	170904	0,001	0,548	0,012	7,835
metalls	170407	0,001	0,429	0,002	1,187
Total residu edificació		0,090	**59,48 t**	0,118	**77,92 m^3**

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

	fonaments/estructura	tancaments	acabats
formigóns, fàbrica, petris	3,17	27,63	14,58
fustes	0,43	0,99	2,55
plàstics	2,66	1,32	4,74
paper i cartró	0,43	2,30	5,47
metalls	1,89	0,33	1,46
altres		0,33	0,36
guix			6,41
Totals	**8,58 m^3**	**32,89 m^3**	**36,45 m^3**

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus	
1.- Els sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	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	si
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	264,00	264,00	0,00	0,00
argiles	528,00	528,00	0,00	0,00
terra vegetal	0,00	0,00	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00	0,00	0,00
altres	0,00	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,00			0,00
Total	**792,00**	**792,00**	**0,00**	**0,00**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	24,06	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	24,17	no	inert
Metalls	2	0,43	no	no especial
Fusta	1	0,80	no	no especial
Vidres	1	inapreciable	no	no especial
Plàstics	0,5	1,04	si	no especial
Paper i cartró	0,5	0,55	si	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

* Dins dels residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc. i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	**projecte***
Inerts	Contenidor per Formigó	no	no
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	no	no
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	si	si
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	si	si
	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.**

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
RESIDUS CONSTRUCCIÓ	Tècniques ambientals de muntanya SL	PEDRERA EL SERRAT	E-1101.09
	Correspondència: Ap. de correus 192	**25727 PRULLANS**	
	17520 Puigcerdà		
	Telèfon: 972140386		

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 Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00	 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00		
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00	
Construcció	**m˜ (+35%)**			**runa neta** **4,00 €/m˜**	**runa bruta** **15,00**	**€/m˜**
Formigó	23,20	-	116,00	-	347,99	
Maons, teules i ceràmics	36,26	-	181,28	-	543,84	
Petris barrejats	10,51	-	100	-	157,66	
Metalls	1,60	-	100	-	24,04	
Fusta	4,01	-	100	-	60,12	
Vidres	inapreciable	-	-	-	0,00	
Plàstics	9,22	110,67	100	36,89	-	
Paper i cartró	10,58	126,93	100	42,31	-	
Guixos i altres no especials	9,82	-	100	-	-	
Perillosos Especials	inapreciable				200	
		237,60	297,28	79,20		1.333,65

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 : 1.947,72 €

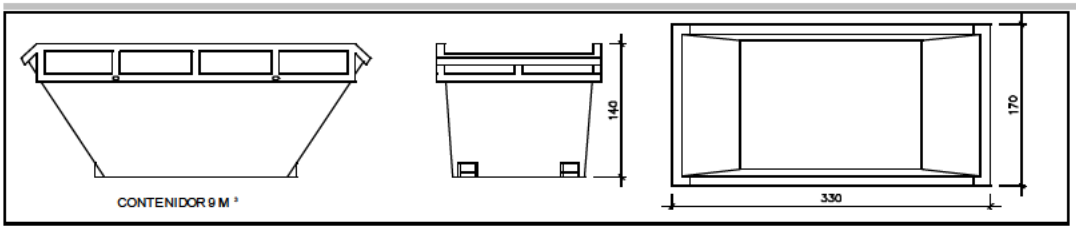
El volum de residus aparent és de : **105,19 m³**

El pes dels residus és de : **59,48 tones**

El pressupost de la gestió de residus és de :	1.947,72	euros

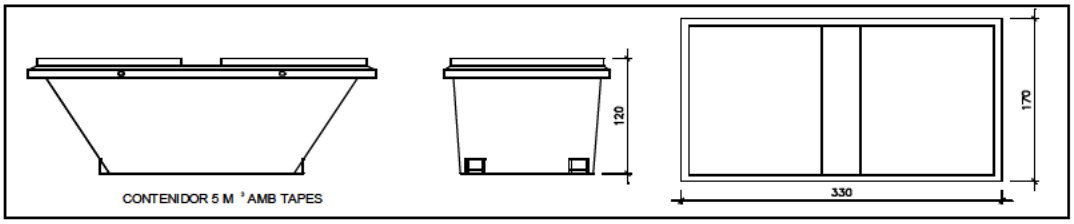
(Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC") mod-05/2018 Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya Obra Nova 4 / 6 RESIDUS

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



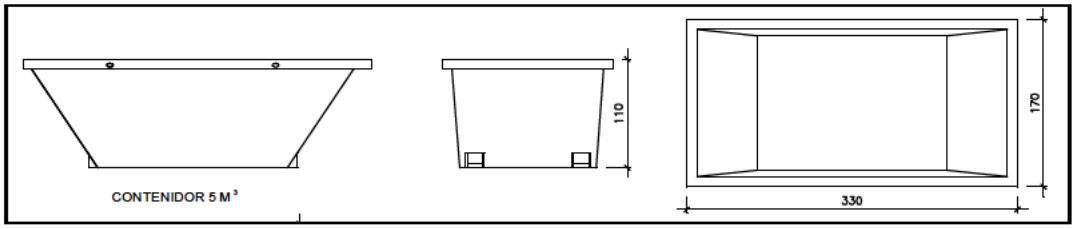
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	1



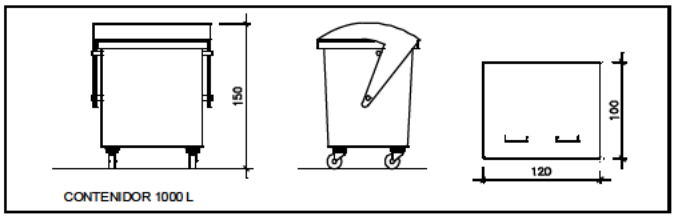
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	-



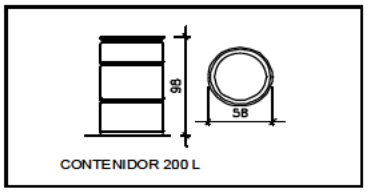
Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

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	si
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal.lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat pel Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base al Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.

Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades, si s'escau, per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

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

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	1.298,00 tones		**0,00 tones**
Total construcció	59,48 tones	0,00 %	**59,48 tones**

Càlcul del dipòsit

Residus de excavació */**	0,00 tones	11 euros/ tona	0,00 euros
Residus de construcció **	59,48 tones	11 euros/ tona	654,28 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**59 tones**
		Total dipòsit * **	**654,28 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€

ME MEMÒRIA ESTRUCTURA

MEMÒRIA DE CÀLCUL DE L' ESTRUCTURA

PROJECTE: CONSTRUCCIÓ DE NOVA NAU INDUSTRIAL
(Polígon Industrial Les Esqueres, Parcel·la 16(EQ))

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines revisades	Contingut de la modificació
00	05-07-2024		Document original
01	17-02-2024	24,27-29, 32-35	Apartats 2.2.1, 2.2.2 i 2.3.1.2

MEMÒRIA DE CÀLCUL DE L' ESTRUCTURA 1

DD. DADES GENERALS 4
DD1. Contingut de l'encàrrec 4
DD2. Agents del projecte 4

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA 5
MD 1. Objecte del projecte 5
MD 2. Antecedents 5
MD 2.1. Antecedents de partida i dades de l'entorn 5
MD 3. Descripció del projecte 5
MD 3.1 Descripció general del projecte en relació a l'entorn i dels espais exteriors adscrits 5
MD 3.2 Descripció bàsica dels sistemes constructius 5
MD 4. Requisits a complimentar per les característiques de l'edifici 6
MD 4.1 Seguretat estructural. Requisits 6
MD 4.2 Seguretat en cas d'incendi. Requisits i prestacions de l'edifici 7

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 8
MC 1. Sustentació de l'edifici i adequació del terreny 8
MC 1.1 Característiques del terreny 8
MC 1.2 Actuacions per reduir i controlar les afectacions als edificis veïns, vials, serveis o altres elements 10
MC 1.3 Condicionament del terreny 10
MC 2. Sistema estructural 11
MC 2.0 Aspectes generals del sistema estructural 11
MC 2.1 Fonaments i contenció de terres 16
MC 2.2 Estructura 21
MC 2.3. Estabilitat al foc 29
MC 7. Urbanització dels espais exteriors 38
MC 7.1 Elements de fonamentació, de contenció de terres i elements estructurals 38

AN ANNEXES A LA MEMÒRIA 39
AN UM Manual d'ús i manteniment 39
AN UM.1. Estructures de formigó 39
AN MC 2 Càlculs d'estructura 40

DD. DADES GENERALS

DD1. CONTINGUT DE L'ENCÀRREC

La present memòria descriu la redacció del projecte executiu de l'estructura d'una nova nau industrial al municipi de Bolvir (Cerdanya).

El conjunt dels documents consta d'una memòria descriptiva i constructiva dels elements de contenció, fonamentació i estructurals; i uns plànols constructius dels mateixos.

DD2. AGENTS DEL PROJECTE

Els agents involucrats en el projecte són :

Projectista :

Consultor d'estructures:

Geòleg :

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1. OBJECTE DEL PROJECTE

El present projecte es tracta de la construcció de dues naus industrials amb estructura prefabricada a la parcel·la del Polígon Industrial de Bolvir, a Bolvir, Cerdanya, província de Girona.

MD 2. ANTECEDENTS

MD 2.1. ANTECEDENTS DE PARTIDA I DADES DE L'ENTORN

Per a la realització del projecte d'estructura, fonaments i contenció s'ha partit de les dades facilitades pel projectista.

Es disposa de la següent documentació :

- Definició arquitectònica del projecte.
- Estudi geotècnic del terreny. REF: EG1371-24

MD 3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

MD 3.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE EN RELACIÓ A L'ENTORN I DELS ESPAIS EXTERIORS ADSCRITS

El present projecte consta d'un edifici de formigó prefabricat en què l'ús principal és industrial.

L'edifici s'ubica al municipi de Bolvir (Província de Girona).

MD 3.2 DESCRIPCIÓ BÀSICA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS

L'estructura de l'edifici es resol mitjançant elements de formigó realitzats "in situ" i prefabricats.

El forjat de la coberta es resol mitjançant elements prefabricats com biguetes pretensades en les corretges i jàsseres de formigó també prefabricades en el sentit del pòrtic principal.

L'estructura vertical es resol mitjançant pilars prefabricats.

El conjunt de l'estructura es recolza sobre una fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades. La fonamentació haurà d'encastar-se com a mínim 40cm dintre l'estrat resistent.

La contenció perimetral del terreny es realitza mitjançant murs de contenció encofrats a dos cares. El reblert del talús es realitzarà quan la solera hagi estat executada. La solera també es connectarà als pilars prefabricats.

MD 4. REQUISITS A COMPLIMENTAR PER LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

MD 4.1 SEGURETAT ESTRUCTURAL. REQUISITS

Les exigències bàsiques de Seguretat Estructural contemplades són les especificades en el Codi Tècnic de l'Edificació.

L'objectiu consisteix en assegurar que l'edifici té un comportament estructural adequat en front a les accions i influències previsibles a les que pugui estar sotmès durant una construcció i ús previst. Per tal de complir l'esmentat objectiu s'estableixen unes exigències bàsiques establertes en el CTE.

Exigència bàsica SE 1 : Resistència i estabilitat.

La resistència i la estabilitat seran les adequades per tal que no es generin riscos indeguts, de forma que es mantingui la resistència i l'estabilitat en front a les accions i influències previsibles durant les fases de construcció i usos previstos dels edificis, i que un esdeveniment extraordinari no produeixi conseqüències desproporcionades respecte a la causa original i es faciliti el manteniment previst.

Exigència bàsica SE 2 : Aptitud de servei.

L'aptitud de servei serà conforme a l'ús previst de l'edifici, de forma que no es produeixin deformacions inamissibles, es limiti a un nivell acceptable la probabilitat d'un comportament dinàmic inadmissible i no es produeixin degradacions o anomalies inadmissibles.

Les diferents normes que afecten als elements d'estructura són :

- **Accions:**

  DB SE-AE Seguridad Estructural : Acciones en la edificación (CTE)

- **Accions sísmiques:**

  NCSE 02 Norma de construcción sismorresistente parte general y edificación.

- **Ciment:**

  RC-16 Instrucción en la recepción de cementos.

- **Formigó:**

  CE Código Estructural.

- **Acer:**

  DB SE-A Seguridad Estructural : Acero (CTE)
  CE Código Estructural

- **Fusta:**

  DB SE-M Seguridad Estructural : Madera (CTE)

- **Fàbrica de maó:**

  DB SE-F Seguridad Estructural : Fábrica (CTE)

- **Resistència al foc:**

  DB SI Seguridad Estructural : Seguridad en caso de incendio (CTE)

- **Anàlisi estructural:**

  DB SE Seguridad Estructural (CTE)

El període de servei previst per a l'estructura és de 50 anys.

MD 4.2 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI. REQUISITS I PRESTACIONS DE L'EDIFICI

Les exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi aplicades als elements estructurals són les establertes en el Codi Tècnic de l'Edificació :

Exigència bàsica SI 5 : Intervenció dels bombers.
Es facilitarà la intervenció dels equips de rescat d'extinció d'incendis.

Exigència bàsica SI 6 : Resistència al foc de l'estructura.
L'estructura portant mantindrà la seva resistència al foc durant el temps necessari per a que puguin complir-se les exigències bàsiques SI 1 ÷ SI 5.

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1. SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI I ADEQUACIÓ DEL TERRENY

MC 1.1 CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

S'ha dut a terme un estudi del terreny per l'empresa Geo-Cervall, SL.

L'informe té referència EG1371-24 i ha estat realitzat amb data de 8 de febrer de 2024.

Segons les dades de l'estudi del terreny es detecten les següents unitats geotècniques :

NIVELL 1 - SÒL VEGETAL

El primer nivell observat està constituït per sorres i llims amb graves. Presenta cohesió, però disgrega manualment amb facilitat. Presenta color marró fosc. Es tracta del sòl vegetal de la parcel·la. Es desaconsella fonamentar sobre aquest nivell, ja que pot presentar un comportament imprevisible degut a la manca de compactació. Aquest s'observa en tots els assaigs i sondeig realitzats a la parcel·la. Tot i que als assaigs P3 i P4.1371-24 correspon a un paviment granular compactat.

En el següent quadre es resumeixen les potències i càrregues d'aquest nivell per a cadascun dels sondeigs i assaigs:

Sòl Vegetal	Profunditat (m)	Potència (m)	Qa (kp/cm²)
S1.1371-24	0.00-0.30	0.30	--
S2.1371-24	0.00-0.30	0.30	--
P1.1367-24	0.00-0.20	0.20	1.47
P2.1367-24	0.00-0.20	0.20	1.31
P3.1371-24	0.00-0.40	0.40	2.95
P4.1371-24	0.00-0.40	0.40	3.93-4.92

La consistència d'aquest oscil·la entre mitja i ferma, i la compacitat entre mitja i densa.

NIVELL 2 - AL·LUVIAL QUATERNARI-I

El segon nivell que s'observa a la parcel·la en està constituït per graves i còdols amb sorres i fins. És un nivell granular. Presenta color marró. Es tracta d'un nivell de dipòsit Al·luvial Quaternari, producte de l'alteració del relleus situats al Nord de la parcel·la, i el posterior transport i deposició de partícules fins a la zona de la parcel·la on es troben actualment. Aquest nivell s'observa en tots els assaigs i sondeigs realitzats a la parcel·la excepte al sondeig S2.1371-24, on la presència d'un antic mur de formigó de la explotació agrícola que existia i que es recolza sobre el nivell Al·luvial Quaternari-II i l'ha substituït.

En el següent quadre es resumeixen les potències i càrregues d'aquest nivell per a cadascun dels sondeigs i assaigs:

Al·luvial Quaternari-I	Profunditat (m)	Potència (m)	Qa (kp/cm²)
S1.1371-24	0.30-2.60	2.30	N_{SPT}=19
S2.1371-24	--	--	--
P1.1367-24	0.20-4.00	3.80	0.92-3.64
P2.1367-24	0.20-3.80	3.60	0.92-3.60
P3.1371-24	1.20-3.60	2.40	1.21-2.96
P4.1371-24	0.40-3.40	3.00	0.65-2.78

La consistència d'aquest nivell oscil·la entre tova i mitja, i la compacitat entre fluixa i molt densa.

NIVELL 3 - REBLERT I ELEMENTS ANTRÒPICS

El tercer nivell que s'observa a la parcel·la en està constituït per còdols i graves calcaris en matriu de llims i sorres. En alguna zona correspon a estructures de formigó de l'antiga explotació agrícola existent a la zona amb anterioritat. (Cas del mur de formigó observat al sondeig S2.1371-24). Presenta cohesió, però disgrega manualment amb facilitat. Es tracta d'un Reblert antròpic i elements de l'antiga explotació agrícola existent a la parcel·la. Aquest nivell només s'observa en l'assaig P3.1371-24 i el sondeig S2.1371-24 realitzats a la parcel·la.

En el següent quadre es resumeixen les potències i càrregues d'aquest nivell per a cadascun dels sondeigs i assaigs:
La consistència d'aquest nivell pot ser molt variable, així com la compacitat, al tractar-se d'un reblert.

Reblert i Elements Antròpics	Profunditat (m)	Potència (m)	Qa (kp/cm²)
S1.1371-24	--	--	--
S2.1371-24	0.30-2.80	2.50	--
P1.1367-24	--	--	--
P2.1367-24	--	--	--
P3.1371-24	0.40-1.00	0.60	**4.09-4.92**
P4.1371-24	--	--	--

NIVELL 4 - AL·LUVIAL QUATERNARI-II
El darrer nivell que s'observa a la parcel·la en està constituït per argiles amb alguna grava. Presenta cohesió i tonalitat vermella-verda. Es tracta d'un nivell de dipòsit Al·luvial Quaternari, producte de l'alteració del relleus situats al Nord de la parcel·la, i el posterior transport i deposició de partícules fins a la zona de la parcel·la on es troben actualment. Al igual que el Nivell 2 descrit. Aquest nivell s'observa en tots els assaigs i sondeigs realitzats a la parcel·la.
En el següent quadre es resumeixen les potències i càrregues d'aquest nivell per a cadascun dels sondeigs i assaigs:

Al·luvial Quaternari-II	Profunditat (m)	Potència (m)	Qa (kp/cm²)
S1.1371-24	2.60->6.00	>3.40	**N_{SPT}=30**
S2.1371-24	2.80->6.00	>3.20	**N_{SPT}=30**
P1.1367-24	4.00->6.00	>2.00	**1.98-3.34**
P2.1367-24	3.80->6.00	>2.20	**2.10-3.15**
P3.1371-24	3.60->6.00	>2.40	**1.98-3.96**
P4.1371-24	3.40->6.00	>2.60	**1.60-2.22**

La consistència d'aquest nivell oscil·la entre mitja i ferma, i la compacitat entre mitja i densa.

SISMICITAT
Per al que fa a la realització dels càlculs per a la **norma sismoresistent** els paràmetres que es recomana prendre són els següents:

$$ac=S\cdot\rho\cdot ab$$

- Coeficient d'amplificació del terreny: **S= 1.45** (calculat per Geo-CerVall, S.L.)
- Coeficient adimensional de risc: **ρ=1.0** (edifici d'importància normal)
- Acceleració sísmica bàsica (Bolvir): **ab=0.07 g** (segons llistat norma)

Així doncs:
Acceleració sísmica de càlcul: **ac=0.10192 g**

CONCLUSIONS
- Els materials observats en fondària a la parcel·la pertanyen a materials de sòl vegetal i reblert antròpic amb algun element estructural de l'antiga explotació agrària existent a la parcel·la amb anterioritat en primer terme, sobre els quals es desaconsella la fonamentació, per sota d'aquests, s'hi observen materials al·luvials quaternaris provinents dels relleus situats al Nord de la parcel·la.
- Els materials assajats de la mostra extreta han resultat **"No Agressius"** enfront els elements de formigó estructural.
- Les argiles presents en els materials assajats de la mostra extreta han resultat **"No Inflar"**.
- No s'ha observat presència d'aigua en fondària a la parcel·la. Almenys a les fondàries assolides. Caldrà però, drenar i impermeabilitzar els possibles elements estructurals soterrats per tal d'evitar futurs problemes d'humitats deguts a aports d'aigües meteorològiques.
- Per als diferents nivells observats les característiques geotècniques recomanades es resumeixen en els següents quadres:

Sòl Vegetal

Qa	Comp.	Cons.	N_{SPT}	$Ø_1$
--	Mitja	Mitja	--	--

Al·luvial Quaternari-I

Qa	Comp.	Cons.	N_{SPT}	$Ø_1$
0.92	Mitja	Mitja	9	34º

Reblert i Elements Antròpics

Qa	Comp.	Cons.	N_{SPT}	$Ø_1$
--	--	--	--	--

Al·luvial Quaternari-II

Qa	Comp.	Cons.	N_{SPT}	$Ø_1$
1.60	Mitja	Mitja	17	36.5º

- L'excavabilitat dels materials dels nivells de Sòl Vegetal i Reblert i Elements antròpics, s'avalua com a fàcil, mentre que la del Al·luvial Quaternari-I s'avalua com a mitja.
- Caldrà drenar i impermeabilitzar els elements de formigó estructural per tal d'evitar futurs problemes d'humitats deguts a aigües d'aports meteòrics, ja que el nivell freàtic no s'assolirà a la cota de fonamentació.

Es distingeix entre dues zones amb fonamentació diferent:

-Zona Sud: correspon a la meitat Sud de la parcel·la, on les naus que es realitzaran tenen menor superfície. Per a aquesta zona s'han tingut en compte els assaigs i sondeigs P3, P4 i S2.1371-24. Les cotes de fonamentació per a aquesta zona, segons la informació facilitada, seran:
- 1106.80 m per a les naus.
- 1109.20 m per al mur de la façana Nord.

Així doncs per a la fonamentació d'aquesta zona es recomana que transmeti la càrrega sobre el **Al·luvial Quaternari** descrit en l'estudi geotècnic. Podent aplicar una càrrega màxima al terreny de **1.20 kg/cm2** a les cotes on es té previst fonamentar.

MC 1.2 ACTUACIONS PER REDUIR I CONTROLAR LES AFECTACIONS ALS EDIFICIS VEÏNS, VIALS, SERVEIS O ALTRES ELEMENTS

A la vista de l'excavació a realitzar, la situació del nivell freàtic i l'existència de vials i edificacions veïnes s'ha decidit realitzar la contenció perimetral mitjançant un mur encofrat a dues cares.

S'haurà de preveure l'ús de llots tixotròpics de densitat alta i estar atent a la seva correcte execució, evitant possibles despreniments del terreny que puguin provocar inclusions del terreny a la massa del formigó.

MC 1.3 CONDICIONAMENT DEL TERRENY

Per a la realització de les sabates de fonamentació es durà a terme una plataforma de treball provisional.

Per a la realització dels murs de contenció es realitzarà un talús provisional en el trasdós. El reblert del talús es realitzarà quan la solera hagi estat executada.

El reblert del trasdós dels murs es farà amb un sòl adequat o seleccionat (segons l'article 330 del PG-3) col·locat en tongades de 25 cm. La compactació serà del 95% del PM excepte l'últim metre que serà del 100% del PM segons el què especifica el PG3 en el seu article 332 (reblerts localitzats).

MC 2. SISTEMA ESTRUCTURAL

MC 2.0 ASPECTES GENERALS DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Descripció general

L'estructura de l'edifici es resol mitjançant elements de formigó realitzats "in situ" i prefabricats.

El forjat de la coberta es resol mitjançant elements prefabricats com biguetes pretensades en les corretges i jàsseres de formigó també prefabricades en el sentit del pòrtic principal.

L'estructura vertical es resol mitjançant pilars prefabricats.

El conjunt de l'estructura es recolza sobre una fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades. La fonamentació haurà d'encastar-se com a mínim 40cm dintre l'estrat resistent.

La contenció perimetral del terreny es realitza mitjançant murs de contenció encofrats a dos cares. El reblert del talús es realitzarà quan la solera hagi estat executada. La solera també es connectarà als pilars prefabricats.

La contenció perimetral del terreny es realitza mitjançant murs de contenció encofrats a dos cares.

Els esforços horitzontals del vent estaran absorbits pels pilars de formigó.

Requisits i prestacions

Com es defineix a l'apartat MD4.1, l'edifici es dissenya per a complir les exigències que estableix el CTE, el CE i la resta de normes aplicables.

Normativa aplicada i altres documents de referències

Les normes aplicades en el projecte d'estructures són les especificades a l'apartat MD 4.1.

Accions considerades

Classificació de les accions

Les accions es classifiquen, segons la seva variació amb el temps, en els següents tipus :

- Permanents (G) : són aquelles que actuen en tot instant sobre l'edifici, amb posició constant i valor constant (pesos propis) o amb variacions poc importants.
- Variables (Q) : són aquelles que poden actuar o no sobre l'edifici (ús i accions climàtiques).
- Accidentals (A) : són aquelles amb poca probabilitat d'ocurrència però de gran importància (sisme, incendi, impacte o explosió).

Valors característics de les accions

PES PROPI DE L'ESTRUCTURA

Per a elements lineals (pilars, bigues, diagonals, etc) s'obté el seu pes per unitat de longitud com el producte de la seva secció bruta pel pes específic del formigó armat : 25 kN/m^3 – Acer 78,5 kN/m^3.

PESOS PROPIS

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25.0
Formigó en massa	23.0
Morter de ciment	19.0
Morter de pendents d'àrids lleugers	9.0
Totxo calat	15.0
Totxana	12.0
Acer estructural	78.5
Revestiments:	**kPa**
Enguixat	0.15
Arrebossat	0.20

CÀRREGUES SUPERFICIALS GENERALS DE PLANTES

Forjats		
Planta	**Cantell (cm)**	**Pes propi (kPa)**
Planta Coberta	-	0.4

CÀRREGUES PERMANENTS SUPERFICIALS

S'estimen uniformement repartides en planta. Representen elements tals com paviments, recrescuts, envans lleugers, falsos sostres, etc.

Càrregues permanents superficials (envans, paviments i revestiments)	
Planta	**Càrrega superficial (kPa)**
Planta Coberta	0.50

PES PROPI D'ENVANS PESATS I MURS DE TANCAMENT

Aquests es consideren com càrregues lineals obtingudes a partir del gruix, l'alçada i el pes específic dels materials que composen els esmentats elements constructius, tenint en compte els valors especificats en l'annex C del Document Bàsic SE AE.

Les accions del terreny es tracten d'acord amb el què estableix el Document Bàsic SE C.

ACCIONS VARIABLES (Q): SOBRECÀRREGA D'ÚS

Es tenen en compte els valors indicats en la taula 3.1 del Document Bàsic SE AE.

CÀRREGUES SUPERFICIALS GENERALS DE PLANTES

Planta	Càrrega superficial (kPa)
Planta Coberta	0.40

Sobrecàrrega sobre el terreny que desenvolupa empentes en els elements de contenció: 1.0 kPa en les zones d'us privat i 3.0 kPa a la zona del carrer

Accions sobre baranes i divisòries: Les baranes s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme aplicada a la vora superior de:

F: Coberta	1.6 kN/ml

Les parets divisòries s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme de 0.40 kN/ml, aplicada a 1.2 m d'alçada.

Reducció de sobrecàrregues: no s'ha fet reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals, ni verticals ni horitzontals.

RESUM DE CÀRREGUES

VENT

Zona eòlica : C
Grau d'aspror : IV. Zona urbana, industrial o forestal.

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica q_e, que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. El programa obté de forma automàtica l'esmentada pressió, conforme als criteris del Codi Tècnic de l'Edificació DB SE-AE, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i a l'altura sobre el terreny del punt considerat :

$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$

A on :
q_b és la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'annex D.

C_e és el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'annex D.2 en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'altura sobre el terreny del punt considerat.

C_p és el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.4 de l'aparat 3.3.4 en funció de l'esveltesa de l'edifici en el pla paral·lel al vent.

	Vent X			Vent Y		
q_b (MPa)	esveltesa	C_p (pressió)	C_p (succió)	esveltesa	C_p (pressió)	C_p (succió)
0,52	0,14	0,70	-0,30	0,20	0,70	-0,30

ACCIONS TÈRMIQUES

No s'han considerat en el càlcul de l'estructura.

NEU

Es tenen en compte els valors indicats en l'apartat 3.5 del Document Bàsic SE AE.

Zona climàtica d'hivern: Zona 2
Alçada topogràfica: 1114 m
Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: s_k = 1.79 kPa
Coeficient de forma de la coberta plana: μ = 1
Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana: $q_n = \mu \cdot s_k$ = 1.79 kPa

ACCIÓ ACCIDENTAL : SISME

Per obtenir les accions sísmiques s'ha considerat allò establert a la Norma Sismoresistent (NCSE-02). Els paràmetres obtinguts es resumeixen a continuació :

Classificació de la construcció	Coeficient de risc	Acceleració bàsica
Importància normal	$\rho = 1.0$	$a_b = 0{,}07 \cdot g$

És d'aplicació l'NCSE-02 en aquest projecte ja que la construcció es classifica com a importància normal i l'acceleració bàsica es troba entre 0,04g i 0,08g.

ACCIÓ ACCIDENTAL : INCENDI

El càlcul de la resistència al foc de l'estructura s'ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l'annex C pels elements estructurals de formigó.
Amb aquests mètodes simplificats no es necessari tenir en compte les accions indirectes derivades de l'incendi i per tant les accions aplicades en cas d'incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d'incendi i que s'especifiquen a l'apartat MC 2.2.0 d'aquesta memòria.
En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

ACCIÓ ACCIDENTAL : IMPACTE DE VEHICLES

No es considera l'impacte de vehicles des de l'exterior de l'edifici, el CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l'ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.

Deformacions admissibles

Segons allò exposat en l'article 4.3.3 del document CTE, DB SE, s'han verificat en l'estructura les fletxes dels diferents elements . S'ha comprovat tant el desplomament local com el total, d'acord amb allò exposat en l'article 4.3.3.2 de l'esmentat document.

Per al càlcul de les fletxes en els elements flectats, bigues i forjats, es tenen en compte tant les deformacions instantànies com les diferides, calculant les inèrcies equivalent d'acord al que indica la norma.

En l'obtenció dels valors de les fletxes es considera el procés constructiu, les condicions ambientals i l'edat de posada en càrrega, d'acord a unes condicions habituals de la pràctica constructiva en l'edificació convencional. Per tant, a partir d'aquests supòsits, s'estimen els coeficients de fletxa pertinent per a la determinació de la fletxa activa, suma de les fletxes instantànies més les diferides produïdes amb posterioritat a la construcció dels envans.

S'estableixen els següents límits de deformacions de l'estructura :

Fletxes relatives per als següents elements				
Tipus de fletxa	Combinació	Envans fràgils	Envans ordinaris	Resta de casos
Integritat dels elements constructius (fletxa activa)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
Confort d'usuaris (fletxa instantània)	Característica de sobrecàrrega Q	1/350	1/350	1/350
Aparença de l'obra (fletxa total)	Quasi permanent	1/300	1/300	1/300

	$G + \Psi_2 Q$			

Desplaçaments horitzontals	
Local	Total
Desplomament relatiu a l'alçada entre plantes	Desplomament relatiu a l'alçada total de l'edifici
$\delta/h<1/250$	$\Delta/H<1/500$

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE i són les següents:

Valors límit basats en la distorsió angular, β	
Tipus d'estructura	**Límit**
Murs de contenció	1/300
Estructures reticulades amb envans de separació	1/500

En aquest cas es limita també l'assentament màxim a 2.5 cm

MC 2.1 FONAMENTS I CONTENCIÓ DE TERRES

2.1.0 Aspectes generals dels fonaments i els elements de contenció de terres

Característiques generals

L'estructura es realitza mitjançant elements de formigó "in situ" que es recolzen sobre una fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades amb pous de formigó per arribar a l'estrat resistent.

En el cas d'estructures de formigó armat, abans d'iniciar el projecte s'identifica el tipus d'ambient que defineix l'agressivitat a la que estarà sotmès cada element estructural.

Per aconseguir una durabilitat adequada, s'estableixen en el projecte uns criteris adequats per aconseguir que els diferents elements de l'estructura siguin resistents en el temps enfront als atacs físic i químics de l'exterior.

Per als diferents elements de l'estructura es defineixen els següents ambients:

Element	*Ambient*	*Classe específica d'exposició*	*Descripció*
Sabates	XC2	-	Corrosió d'origen diferent dels clorurs
Murs	XC2	-	Corrosió d'origen diferent dels clorurs

El recobriment de formigó es la distància entre la superfície exterior de l'armadura (incloent estreps) i la superfície del formigó més propera. Per garantir els valors mínims establerts a la norma CE, es prescriurà en el projecte un valor nominal de recobriment.

Segons la normativa de formigó, en funció del nivell de control d'execució, el recobriment mínim s'ha d'incrementar per un marge. El nivell de control d'execució és normal, per la qual cosa el recobriment dels elements de formigó serà de :

$$r_{nom} = r_{\min} + \Delta r$$

on:

r_{nom}: recobriment nominal
r_{min}: recobriment mínim
Δr: marge de recobriment en funció del tipus d'element i del nivell de control d'execució.
Per control normal Δr = 10 mm.

Per als diferents elements de la fonamentació i contenció els recobriments mínims seran de :

Resistència mínima característica del formigó	*Tipus d'element*	*Ambient/Classe específica d'exposició*	*Recobriment mínim*
f_{ck} = 25 MPa	Sabates	XC2	70 mm formigonat contra el terreny 50 mm formigonat sobre formigó de neteja
f_{ck} = 25 MPa	Murs	XC2	70 mm formigonat contra el terreny 50 mm formigonat sobre formigó de neteja

Materials

Les propietats dels materials que formen la fonamentació i contenció són les següents :

SABATES,SOLERES, RIOSTRES I MURS DE CONTENCIÓ	
· Formigó	
Designació	HA-25/B/20/XC2
Resistència característica als 7 dies	20,50 N/mm2
Resistència característica als 28 dies	25 N/mm2
Tipus de ciment ()	CEM II 42.5N
Tipus d'ambient	XC2
Màxima relació aigua/ciment	0.6
Quantitat mínima de ciment	275 Kg/m^3
Gruix màxim de l'àrid	20mm
Consistència del formigó	Tova
Assentament segons la UNE-EN 12350-2	50-90mm
Sistema de compactació	Vibrat
Nivell de control previst	Estadístic
Coeficient de minoració	γ_c =1,50
Resistència de càlcul del formigó	16,67MPa
· Armadura passiva	
Armadura passiva. Designació	B500S
Armadura passiva. Límit elàstic	500 MPa
Nivell de control previst	Normal
Coeficient de minoració	γ_s =1,15
Resistència de càlcul de l'acer	434,78 MPa

Dimensionat i justificació de la seguretat estructural

Mètode de càlcul

Per al càlcul dels elements de fonamentació s'obtenen les reaccions de l'anàlisi estructural. A continuació s'obtenen les tensions de treballs del terreny per a cada element tenint en compte tots els esforços als que està sotmès.
En el cas de les sabates excèntriques, es suposa una distribució uniforme de tensions i es projecten unes bigues trava que absorbeixen l'excentricitat de la càrrega.

Hipòtesis de càlcul

El comportament dels fonaments es verifica en front a la capacitat portant (resistència i estabilitat) i l'aptitud al servei. A aquests efectes es farà distinció entre Estats Límit Últims i Estats Límit de Servei.

Les comprovacions de la capacitat portant i de l'aptitud de servei dels fonaments s'efectuen per a les situacions de dimensionat pertinents.

Les situacions de dimensionat es classifiquen en :

- Situacions persistents, que es refereixen a les condicions normals d'ús.

- Situacions transitòries, que es refereixen a unes condicions aplicables durant un temps limitat, tals com situacions sense drenatge o de curt termini durant la construcció.
- Situacions extraordinàries, que es refereixen a unes condicions excepcionals en les que es poden trobar, o a les que pot estar exposat l'edifici, inclòs el sisme.

El dimensionat de seccions es realitzarà segons la Teoria dels Estats Límit últims (apartat 3.2.1 DB SE) i els Estats Límit de Servei (apartat 3.2.2 DB SE).

Les verificacions dels Estats Límit es basen en l'ús de models adequats per als fonaments i el seu terreny de recolzament i per tal d'avaluar els efectes de les accions de l'edifici i del terreny sobre l'edifici.

Per verificar que no es supera cap Estat Límit s'han utilitzat els valors adequats per :
- les sol·licitacions de l'edifici sobre fonaments.
- les accions (càrregues i empentes) que es poden transmetre o generar a través del terreny sobre els fonaments.
- els paràmetres del comportament mecànic del terreny.
- els paràmetres del comportament mecànic dels materials utilitzats en la construcció dels fonaments.
- les dades geomètriques del terreny i fonaments.

Per a cada situació de dimensionat dels fonaments s'han tingut en compte tant les accions que actuen sobre l'edifici com les accions geotècniques que es transmeten generen a través del terreny en que es recolza el mateix.

La utilització dels coeficients parcials implica la verificació que, per a les situacions de dimensionat dels fonaments, no es superi cap dels estats Límit, a l'introduir en els models corresponents els valors de càlcul per les diferents variables que descriuen els efectes de les accions sobre els fonaments i la resistència del terreny.

Per a les accions i per a les resistències de càlcul dels materials i del terreny, s'han adoptat els coeficients parcials indicats en la taula 2.1 del Document Bàsic SE C.

Taula 2.1 Coeficients de seguretat parcials

Situació de dimensionat	Tipus			Materials		Accions	
				γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Enfonsament			3,0[1]	1,0	1,0	1,0
	Lliscament			1,5[2]	1,0	1,0	1,0
	Bolcada[2]	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
	Pilotis	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 traslació	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
Extraordinària	Enfonsament			2,0[8]	1,0	1,0	1,0
	Lliscament			1,1[2]	1,0	1,0	1,0
	Bolcada[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

(1) En 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, es podrà prendre 2.0.
(2) D'aplicació en fonaments directes i murs.
(3) En fonaments directes, excepte justificació en contra, no es considerarà l'empenta passiva.

Els coeficients parcials de seguretat pels materials són :

Coeficients parcials de seguretat dels materials per Estats Límit Últims (*)		
Situació de projecte	**Formigó γ_c**	**Acer d'armar γ_s**
Persistent o transitòria	1.5	1.15
Accidental	1.3	1.0

(*) Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer corresponen a les desviacions geomètriques màximes definides en el punt 2.4.2.4 de l'annex 19 del Codi Estructural.

Pels Estats Límit de Servei els coeficients parcials de seguretat del formigó i l'acer tenen el valor igual a la unitat.

Esquemes i dades d'entrada

En l'annex de càlcul AN MC2 figuren tots els esquemes i llistats d'entrada per a tots els càlculs realitzats.

Resultats, dimensionat i justificació del sistema de fonamentació i contenció de terres

En l'annex de càlcul AN MC2 figuren tots els esquemes i llistats de sortida per a tots els càlculs realitzats.

2.1.1 Fonaments directes : sabates aïllades

La descripció dels diferents elements que formen la fonamentació figura en la documentació gràfica de fonaments.

Els esforços als que estan sotmeses les diferents sabates figuren tant a la documentació gràfica de fonaments com a l'annex de la memòria AN MC2.

Per al dimensionat de les sabates es consideren les següents tensions admissibles en funció del nivell geotècnic i l'element :

Capa	Element	Tensió de treball màxima (MPa)
2	Sabata (zona sud)	1.20

2.1.3 Elements de contenció : murs

Descripció

Els murs de contenció de soterrani seran encofrats a dues cares.

Les sabates dels murs aniran unides amb bigues trava en aquells punts on no siguin suficients per resistir l'excentricitat de la càrrega.

S’haurà de preveure algun tipus de drenatge per a que no es produeixin acumulacions d’aigua en el trasdós del mur que puguin incrementar les empentes sobre ell.

Per a minimitzar la fissuració del mur es realitzaran junts de dilatació i de contracció.
Els junts de dilatació es faran coincidir amb els de l’edifici. En aquests junts s’interromprà el formigonat i l’armadura. Entre cada tram de mur es col·locarà un material elàstic per a formalitzar el junt.

Els junts de contracció es col·locaran a distàncies no superiors a 7.5 m. El junt es farà mitjançant la col·locació d’una falca de fusta en les dues cares del mur, deixant passar l’armadura. D’aquesta manera s’indueix l’esquerda en aquest punt, alliberant la resta del passament de l’aparició de fissures.

El reblert del talús es realitzarà un cop hagi estat executada la solera.

MC 2.2 ESTRUCTURA

2.2.0 Aspectes generals de l'estructura

Característiques generals

L'estructura es realitza mitjançant elements de formigó "in situ" que es recolzen sobre una fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades.

El forjat de la coberta es resol mitjançant elements prefabricats com biguetes pretensades en les corretges i jàsseres de formigó també prefabricades en el sentit del pòrtic principal.

L'estructura vertical es resol mitjançant pilars prefabricats.

Els esforços horitzontals del vent estaran absorbits pels pilars de formigó.

Dimensionat

Mètode de càlcul

L'estructura projectada compleix els següents requisits :
Seguretat i funcionalitat estructural : consisteix en reduir a límits acceptables el risc que l'estructura tingui un comportament mecànic inadequat en front a les accions e influències previsibles a les que pugui estar sotmesa durant la seva construcció i ús previst, considerant la totalitat de la seva vida útil.

Seguretat en cas d'incendi

Consisteix en reduir a límits acceptables el risc que els usuaris de l'estructura pateixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental.
Higiene, salut i protecció del medi ambient : consisteix en reduir a límits acceptables el risc que es provoquin impactes inadequats sobre el medi ambient com a conseqüència de l'execució de les obres.

Conforme l Codi Estructural CE, s'assegura la fiabilitat requerida a l'estructura adoptant el mètode dels Estats Límit, tal i com s'estableix a l'article 10. Aquest mètode permet tenir en compte de manera senzilla el caràcter aleatori de les variables de sol·licitació, de resistència i dimensionals que intervenen en el càlcul. El valor de càlcul d'una variable s'obté a partir del seu principal valor representatiu, ponderant-lo mitjançant el seu corresponent coeficient parcial de seguretat.

HIPÒTESIS DE CÀLCUL

Les situacions de projecte considerades són les que s'indiquen a continuació :

- Situacions persistents : corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura.
- Situacions transitòries : que corresponen a condicions aplicables durant un temps limitat.
- Situacions accidentals : que corresponen a condicions excepcionals aplicables a l'estructura.

Es defineixen com Estats Límit aquelles situacions per a les que, en cas de ser superades, es pot considerar que l'estructura no compleix alguna de les funcions per a les que estat projectada.

La denominació d' Estats Límit Últims engloba tots aquells que produeixen la fallada de l'estructura, per pèrdua d'equilibri, col·lapse o trencadura de la mateixa o d'una part. Com Estats Límit últims s'han considerat els deguts a :

- Fallada per deformacions plàstiques excessives, trencadura o pèrdua de l'estabilitat de l'estructura o de part d'ella.
- Pèrdua d'equilibri de l'estructura o de part d'ella, considerada com un sòlid rígid.
- Fallada per acumulació de deformacions o fissuració progressiva sota càrregues repetides.

En la comprovació del Estats Límit Últims que consideren la trencadura d'una secció o elements, es satisfà la condició :
$R_d \geq S_d$

a on :
R_d : Valor de càlcul de la resposta estructural
S_d : Valor de càlcul de l'efecte de les accions

Per a l'avaluació dels Estat Límit d'Equilibri (Article 41) es satisfà la condició :
$E_{d.\,estab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores.
$E_{d.\,desestab}$: Valor de càlcul dels efectes de les acciones desestabilitzadores.

La denominació d'Estats Límit de Servei engloba tots aquells per als quals no es compleixen els requisits de funcionalitat , de comoditat o d'aspecte requerits. En la comprovació dels Estats Límit de Servei es satisfà la condició :
$C_d \geq E_d$

a on :
C_d : Valor límit admissible per a l'Estat Límit a comprovar (deformacions, vibracions, obertura de fissures, etc).
E_d : Valor de càlcul de l'efecte de les accions (tensions, nivell de vibració, obertura de fissures, etc.)

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

Situacions no sísmiques :

Situació persistent o transitòria

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

Situació accidental

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

Situació sísmica

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

a on :

$G_{k,j}$:	Valor característic de les accions permanents.
$G^*_{k,j}$:	Valor característic de les accions permanents de valor no constant.
P_k :	Valor característic de l'acció del pretensat,
$Q_{k,1}$:	Valor característic de l'acció variable determinant.
$\psi_{0,i}Q_{k,1}$:	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants.
$\psi_{1,1}Q_{k,1}$:	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant.
$\psi_{2,i}Q_{k,1}$:	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental.
A_k :	Valor característic de l'acció accidental.
$A_{E,K}$:	Valor característic de l'acció sísmica.

Per a cada situació de projecte i Estat Límit, els coeficients a utilitzar seran :

$$E_d \leq R_d$$

essent :

E_d valor de càlcul de l'efecte de les accions.

R_d valor de càlcul de la resistència corresponent.

Mentre les Instruccions d'accions no estableixin altres criteris, els coeficients parcials de seguretat de les accions per als diferents Estats Límit es resumeixen en la següent taula :

Tipus d'acció sobre elements de formigó armat	***Estat Límit Últim***				***Estat Límit de Servei***	
	Nivell d'execució normal					
	Situació persistent o transitòria		Situació accidental			
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent	γ_G=1,00	γ_G=1,35	γ_G=1,00	γ_G=1,00	γ_G=1,00	γ_G=1,00
Variable	γ_Q=0	γ_Q=1,50	γ_Q=0,00	γ_Q=1,00	γ_Q=0,00	γ_Q=1,00
Accidental	-	-	γ_A=1,00	γ_A=1,00	-	-

Per a elements metàl·lics :

Tipus d'acció sobre elements metàl·lics	**Resistència (ELU)**		**Estabilitat (ELU)**		**Estat Límit de Servei**	
	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable	Efecte favorable	Efecte desfavorable
Permanent	γ_G=0,80	γ_G=1,35	γ_G=0,90	γ_G=1,10	γ_G=1,00	γ_G=1,00
Variable	γ_Q=0,00	γ_Q=1,50	γ_Q=0,00	γ_Q=1,50	γ_Q=0,00	γ_Q=1,00

El dimensionat de seccions es durà a terme segons la Teoria dels Estats Límit de l'article 8 de la vigent CE, utilitzant el Mètode de Càlcul en Trencament.

Els valors dels coeficients de simultaneïtat corresponen també als definits en el DB SE i són els següents:

Coeficients de simultaneïtat	**Categoria**	ψ0	ψ1	ψ2
Sobrecàrrega d'ús				
Zones residencials	A	0,7	0,5	0,3
Zones administratives	B	0,7	0,5	0,3
Zones destinades al públic	C	0,7	0,7	0,6
Zones comercials	D	0,7	0,7	0,6
Zones de trànsit i aparcament de vehicles lleugers (pes total < 30 kN)	E	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables	F		(1)	
Cobertes accessibles només per a conservació	G	0	0	0
Neu				
Per a alçades ≥ 1000 m		0,7	0,5	0,2
Per a alçades ≤ 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) A les cobertes transitables s'adoptaran els valors corresponents a l'ús des del qual s'accedeix.

Esquemes i dades d'entrada

En l'annex AN MC2 figuren tots els esquemes i dades d'entrada utilitzats per al disseny de l'estructura.

Resultats, dimensionat i justificació

En l'annex AN MC2 figuren tots els esquemes i dades de sortida utilitzats per al disseny de l'estructura.

2.2.1 Estructura de formigó armat

Descripció i característiques

Els elements de formigó que composen l'estructura són :

- Pilars
- Bigues
- Forjats

L'estructura es realitza mitjançant elements de formigó "in situ" que es recolzen sobre una fonamentació superficial mitjançant sabates aïllades.

El forjat de la coberta es resol mitjançant elements prefabricats com biguetes pretensades en les corretges i jàsseres de formigó també prefabricades en el sentit del pòrtic principal.

L'estructura vertical es resol mitjançant pilars prefabricats.

Els esforços horitzontals del vent estaran absorbits pels pilars de formigó.

En el cas d'estructures de formigó armat, abans d'iniciar el projecte s'identifica el tipus d'ambient que defineix l'agressivitat a la que estarà sotmès cada element estructural.

Per aconseguir una durabilitat adequada, s'estableixen en el projecte uns criteris adequats per aconseguir que els diferents elements de l'estructura siguin resistents en el temps enfront als atacs físic i químics de l'exterior.

Per als diferents elements de l'estructura es defineixen els següents ambients:

Element	Ambient	Classe específica d'exposició	Descripció
Pilars i jàsseres (formigó protegit)	XC1	No n'hi ha	Corrosió d'origen diferent dels clorurs
Murs (formigó protegit)	XC3	No n'hi ha	Corrosió d'origen diferent dels clorurs

El recobriment de formigó es la distància entre la superfície exterior de l'armadura (incloent estreps) i la superfície del formigó més propera. Per garantir els valors mínims establerts a la norma CE, es prescriurà en el projecte un valor nominal de recobriment.

Com es descriu en el apartat 3.1. el nivell de control d'execució escollit és el normal, per la qual cosa el recobriment dels elements de formigó serà de:

$$r_{nom} = r_{\min} + \Delta r$$

on:

r_{nom}: recobriment nominal
r_{min}: recobriment mínim
Δr: marge de recobriment en funció del tipus d'element i del nivell de control d'execució. Per control normal $\Delta r = 10$ mm.

Per als diferents elements de l'estructura els recobriments mínims seran de:

Resistència característica del formigó	Tipus d'element	Ambient/Classe específica d'exposició	Recobriment mínim
f_{ck} = 35 MPa (formigó protegit)	General	XC1	25mm
f_{ck} = 30 MPa (formigó protegit)	General	XC3	25mm

Materials

PILARS I JÀSSERES	**Formigó protegit**	**Formigó sense protegir**
· Formigó		
Designació	HA-35/B/12/XC1	HA-35/B/12/XC3
Resistència característica als 7 dies	26,95 N/mm2	22,50 N/mm2
Resistència característica als 28 dies	35 N/mm2	30 N/mm2
Tipus de ciment ()	CEM II 42.5N	CEM II 42.5N
Tipus d'ambient	XC1	XC3
Màxima relació aigua/ciment	0.6	0.55
Quantitat mínima de ciment	275 Kg/m3	300 Kg/m3
Gruix màxim de l'àrid	12mm	12mm
Consistència del formigó	Tova	Tova
Assentament segons UNE-EN 12350-2	50-90mm	50-90mm
Sistema de compactació	Vibrat	Vibrat
Nivell de control previst	Estadístic	Estadístic
Coeficient de minoració	γ_c =1,50	γ_c =1,50
Resistència de càlcul del formigó	23,33 MPa	23,33 MPa
· Acer		
Armadura passiva. Designació		B500S
Armadura passiva. Límit elàstic		500 MPa
Nivell de control previst		Normal
Coeficient de minoració		γ_s =1,15
Resistència de càlcul de l'acer		434,78

MURS	**Formigó protegit**	**Formigó sense protegir**
· Formigó		
Designació	HA-30/B/12/XC1	HA-30/B/12/XC3
Resistència característica als 7 dies	22,50 N/mm2	22,50 N/mm2
Resistència característica als 28 dies	30 N/mm2	30 N/mm2
Tipus de ciment ()	CEM II 42.5N	CEM II 42.5N

Tipus d'ambient	XC1	XC3
Màxima relació aigua/ciment	0.6	0.55
Quantitat mínima de ciment	275 Kg/m3	300 Kg/m3
Gruix màxim de l'àrid	12mm	12mm
Consistència del formigó	Tova	Tova
Assentament segons UNE-EN 12350-2	50-90mm	50-90mm
Sistema de compactació	Vibrat	Vibrat
Nivell de control previst	Estadístic	Estadístic
Coeficient de minoració	γ_c =1,50	γ_c =1,50
Resistència de càlcul del formigó	20,00 MPa	20,00 MPa

· Acer

Armadura passiva. Designació	B500S	B500S
Armadura passiva. Límit elàstic	500 MPa	500 MPa
Nivell de control previst	Normal	Normal
Coeficient de minoració	γ_s =1,15	γ_s =1,15
Resistència de càlcul de l'acer	434,78	434,78

BIGUETES	**Formigó protegit**	**Formigó sense protegir**

· Formigó

Designació	HP-40/S/12/XC1	HP-40/S/12/XC3
Resistència característica als 7 dies	30,00 N/mm2	30,00 N/mm2
Resistència característica als 28 dies	40 N/mm2	40 N/mm2
Tipus de ciment ()	CEM II 42.5N	CEM II 42.5N
Tipus d'ambient	XC1	XC3
Màxima relació aigua/ciment	0.6	0.55
Quantitat mínima de ciment	300 Kg/m3	300 Kg/m3
Gruix màxim de l'àrid	12mm	12mm
Consistència del formigó	Seca	Seca
Assentament segons UNE-EN 12350-2	0-20mm	0-20mm
Sistema de compactació	Vibrat	Vibrat
Nivell de control previst	Estadístic	Estadístic
Coeficient de minoració	γ_c =1,50	γ_c =1,50
Resistència de càlcul del formigó	40,00 MPa	40,00 MPa

· Acer

Armadura passiva. Designació	B500S	B500S
Armadura passiva. Límit elàstic	500 MPa	500 MPa
Nivell de control previst	Normal	Normal
Coeficient de minoració	γ_s =1,15	γ_s =1,15
Resistència de càlcul de l'acer	434,78	434,78

Dimensionat i justificació de la seguretat estructural

Es defineixen com Estats Límit aquelles situacions per a les que, en cas de ser superades, es pot considerar que l'estructura no compleix alguna de les funcions per a les que estat projectada.

ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

La denominació d' Estats Límit Últims engloba tots aquells que produeixen la fallada de l'estructura, per pèrdua d'equilibri, col·lapse o trencadura de la mateixa o d'una part. Com Estats Límit últims s'han considerat els deguts a :
Fallada per deformacions plàstiques excessives, trencadura o pèrdua de l'estabilitat de l'estructura o de part d'ella.
Pèrdua d'equilibri de l'estructura o de part d'ella, considerada com un sòlid rígid.
Fallada per acumulació de deformacions o fissuració progressiva sota càrregues repetides.
En la comprovació del Estats Límit Últims que consideren la trencadura d'una secció o elements, es satisfà la condició :

$$R_d \geq S_d$$

a on :
R_d : Valor de càlcul de la resposta estructural
S_d : Valor de càlcul de l'efecte de les accions

Per a l'avaluació dels Estat Límit d'Equilibri (Article 41) es satisfà la condició :
$E_{d.\ estab}$: Valor de càlcul dels efectes de les accions estabilitzadores.
$E_{d.\ desestab}$: Valor de càlcul dels efectes de les acciones desestabilitzadores.

ESTATS LÍMIT DE SERVEI

La denominació d'Estats Límit de Servei engloba tots aquells per als quals no es compleixen els requisits de funcionalitat , de comoditat o d'aspectes requerits. En la comprovació dels Estats Límit de Servei es satisfà la condició :
$C_d \geq E_d$

a on :
C_d : Valor límit admissible per a l'Estat Límit a comprovar (deformacions, vibracions, obertura de fissures, etc).
E_d : Valor de càlcul de l'efecte de les accions (tensions, nivell de vibració, obertura de fissures, etc.)

La resistència al foc dels diferents elements s'obtindrà donant recobriment suficient a cada un d'ells.

En l'annex de càlcul de la present memòria figura la justificació de tots els elements estructurals tant prefabricats com "in situ".

2.2.2 Estructura d'acer i mixta

Descripció i característiques

L'estructura d'acer i mixta està present en els altell posteriors. Aquest forjat està format per un entramat de bigues metàl·liques sobre les que recolza un forjat a base de xapa col·laborant i formigó.

Els perfils d'acer estan protegits d'acord a les condicions d'ús i ambientals i a la seva situació, de manera que s'assegura la seva resistència, estabilitat i durabilitat durant el període de vida útil, havent de mantenir-se d'acord a les instruccions d'ús i pla de manteniment corresponents.

L'anàlisi estructural s'ha dut a terme amb el model descrit en el Document Bàsic SE, discretitzant les barres d'acer amb les propietats geomètriques obtingudes de les biblioteques de perfils dels fabricants o calculades d'acord a la forma i dimensions dels perfils.

Els tipus de secció a efectes de dimensionament es classifiquen d'acord a la taula 5.1 del Document Bàsic SE A, aplicant els mètodes de càlcul descrits en la taula 5.2 i els límits d'esveltesa de les taules 5.3, 5.4 i 5.5 de l'esmentat document.

La traslacionalitat de l'estructura es contempla aplicant els mètodes descrits en l'apartat 5.3.1.2 del Document Bàsic SE A, tenint en consideració els corresponents coeficients d'amplificació.

Materials

Els coeficients parcials de seguretat utilitzats durant les comprovacions de resistència són :

γ_{M0} = 1,05 coeficient parcial de seguretat relatiu a la plastificació del material.
γ_{M1} = 1,05 coeficient parcial de seguretat relatiu als fenòmens d'inestabilitat.
γ_{M2} = 1,25 coeficient parcial de seguretat relatiu a la resistència última del material o secció, i a la resistència dels mitjans d'unió.

CARACTERÍSTIQUES DELS ACERS UTILITZATS

Els acers utilitzats en aquest projecte es corresponen als indicats en la noma UNE EN 10025: Productes laminats en calent d'acer no aleat, per a construccions metàl·liques d'ús general.

Les propietats dels acers utilitzats són les següents :
Mòdul d'elasticitat longitudinal (E) : 210.000 N/mm^2
Mòdul d'elasticitat transversal o mòdul de rigidesa (G) : 81.000 N/mm^2
Coeficients de Poisson (υ) : 0,30
Coeficient de dilatació tèrmica (α) : 1,2·10^{-5}(ºC)$^{-1}$
Densitat (ρ) : 78,5 kN/m^3

Tipus d'acer per a perfils	Acer	Límit elàstic (MPa)	Mòdul d'elasticitat (GPa)
Acers conformats	S235	235	206
Acers laminats	S275	275	206

***Materials* utilitzats**						
Material		E (GPa)	G (GPa)	σ_e (GPa)	α_t (m/mºC)	γ (kN/m^3)
Tipus	Designació					
Acer	S275	206.01	79.23	0.28	1.2e-005	77.01
Acer	S235	206.00	79.23	0.23	1.2e-005	77.01
Notació : E : Mòdul d'elasticitat G : Mòdul de tallant σ_e : Límit elàstics α_t : Coeficient de dilatació γ . Pes específic						

Dimensionat i justificació de la seguretat estructural

Per a verificar el compliment de l'apartat 3.2 del Document Bàsic SE, s'ha comprovat :
L'estabilitat i la resistència (Estats Límit Últims)
L'aptitud per al servei (Estats Límit de Servei).

Estats Límit Últims

La determinació de la resistència de les seccions es fa d'acord a allò especificat en el capítol 6 del document DB SE-A, partint de les esvelteses, longituds de vinclament i esforços actuants per a totes les combinacions definides en la present memòria, tenint en compte la interacció dels mateixos i comprovant que es compleixen els límits de resistència establerts per als materials seleccionats.

Estats Límit de Servei

Es comprova que totes les barres compleixen , per a les combinacions d'accions establertes en l'apartat 4.3.2 del Document Bàsic SE, amb els límits de deformacions, fletxes i desplaçaments horitzontals.

Per a obtenir la resistència al foc requerida en projecte s'hauran de protegir els perfils metàl·lics mitjançant un recobriment de morter projectat o mitjançant pintures intumescents.

Execució

La classificació de tots els elements de l'estructura, segons la seva execució, per tal de garantir el nivell de seguretat demandat, és la que es detalla a continuació:

Element	Nivell de risc	Categoria d'ús	Categoria d'execució	Classe d'execució
General	CC2	SC1	PC1	2

L'ambient d'exposició és el C1.

MC 2.3. ESTABILITAT AL FOC

La resistència al foc requerida segons allò que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació en el seu document DB SI és la següent :

- Plantes sobre rasant : R-30/R-60

Les hipòtesi considerades per a obtenir aquestes dades és que es tracta d'un edifici amb plantes sobre rasant amb una altura d'evacuació inferior a 15 m.

Ús del sector d'incendi considerat [1]	Plantes Soterrani	Plantes sobre rasant Altura d'evacuació de l'edifici		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Habitatge unifamiliar [2]	R 30	R 30		
Residencial habitatge, Residencial públic, Docent, Administratiu	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública concurrència, 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 diferent)		R 120 [4]		
[1] La resistència al foc suficient d'un terra és la que resulta al considerar-lo com sostre del sector d'incendi situat sota l'esmentat terra.				
[2] En habitatges unifamiliars agrupats o adossats, els elements que formin part de l'estructura comú tindran la resistència al foc exigible a edificis d'ús residencial habitatge.				
[3] R 180 si l'altura d'evacuació de l'edifici excedeix de 28 m.				
[4] R 180 quan es tracti d'aparcaments robotitzats.				

2.3.1 Resistència al foc general de l'estructura

Els elements dissenyats tindran suficient resistència al foc, doncs durant la durada de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en tot instant, no supera el valor de la resistència d'aquest element.
Es comprovarà la resistència al foc tant dels elements principals com secundaris, ja que el col·lapse d'aquests últims pot ocasionar danys personals o comprometre l'estabilitat global.

2.3.1.1 Protecció contra el foc dels elements estructurals de formigó armat

Per a la protecció contra el foc s'han considerat les disposicions establertes a la norma CE en el seu annex 20 i el què estableix el CTE en el seu document DB SI annex C.

2.3.1.1.1 Suports i murs

Les dimensions i recobriments mecànics equivalents mínims observats per a obtenir la resistència al foc exposada anteriorment en el cas de suports exposats per tres o quatre cares i en cas dels murs portants exposats per una o ambdues cares són els següents:

Elements a compressió			
Resistència al foc	Costat menor o gruix $b_{mín}$ / Distància mínima equivalent a l'eix a_m (mm)		
	Suports	Mur de càrrega exposat per una cara	Mur de càrrega exposat per ambdues cares
R 30	150/15[(2)]	100 / 15 [(3)]	120 / 15
R 60	200 / 20[(2)]	120 / 15 [(3)]	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 [(3)]	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 [(3)]	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 [(3)]	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 [(3)]	300 / 50
(2) Els suports executats en obra hauran de tenir, d'acord amb la instrucció CE, una dimensió mínima de 250 mm.			
[(3)] La resistència al foc aportada es pot considerar, a més, REI.			

Els elements sotmesos a tracció ha estat comprovats com elements d'acer revestits.

2.3.1.1.2 Jàsseres

Les dimensions i recobriments mecànics equivalents mínims per a obtenir la resistència al foc fixades anteriorment en el cas de jàsseres sustentades en els extrems amb tres cares exposades al foc són els següents:

Jàsseres amb tres cares exposades al foc					
Resistència al foc normalitzat	Dimensió mínima bmín / Distància mínima equivalent a l'eix am (mm)				Ample mínim de l'ànima b0,mín (mm) (2)
	Opció 1	Opció 2	Opció 3	Opció 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	--------	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	--------	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400/25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500/35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600/50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	--------	160
[(2)] Haurà de donar-se en una longitud igual a dues vegades el cantell de la biga, a cada costat dels elements de sustentació de la biga.					

En les bigues o jàsseres en les que es requereix una resistència al foc R 90 o major, l'armadura de negatius de jàsseres contínues es perllonga fins al 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior al 25% de la requerida en els extrems.

2.3.1.1.3 Lloses massisses

Les dimensions i recobriments mecànics equivalents mínims observats per a obtenir la resistència al foc requerida en l'apartat anterior en el cas de lloses massisses són les següents:

Lloses massisses				
Resistència al foc	Gruix mínim h_{min}(mm)	Distància mínima equivalent a l'eix am (mm)		
		Flexió en un sentit	Flexió en dues sentits	
			l_Y / l_X [(2)]≤1,5	1.5< l_Y / l_X [(2)]≤2
REI 30	60	10	10	10
REI 60	80	20	10	20
REI 90	100	25	15	25
REI 120	120	35	20	30
REI 180	150	50	30	40
REI 240	175	60	50	50
[(2)] l_Y / l_X son les llums de la llosa, sent $l_Y > l_X$				

Per a lloses massisses sobre suports lineals i en els casos de resistència al foc R 90 o major, l'armadura de negatius s'ha perllongat un 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior a un 25% de la requerida en extrems suportats.

Per a lloses massisses sobre suports puntuals i en els casos de resistència al foc R 90 o major, el 20% de l'armadura superior sobre suports es perllonga al llarg de tot el tram.

2.3.1.1.4 Forjats reticulars

Per al gruix de la capa de compressió (taula lloses massisses), ample d'ànima i ample de nervi, es podran tenir en compte els gruixos del paviment i dels revoltons no recuperables que mantinguin la seva funció aïllant durant tot el període de resistència al foc, que es pot admetre igual a 120 minuts a falta de dades experimentals. En cas de revoltons ceràmics, es poden considerar com gruixos addicionals de formigó equivalents a dues vegades el seu gruix real.

Si els forjats o lloses nervades disposen d'elements d'entrebigat ceràmics o de formigó i lliscat inferior per R≤120 hi haurà prou amb que es compleixin els valors de cantell total i recobriment mecànic equivalent de les armadures establerts per a lloses massisses (veure taula lloses massisses), podent comptabilitzar a efectes d'aquest últim els gruixos equivalents de lliscat amb els criteris i condicions indicats en l'apartat 6.

Per a lloses nervades i forjats reticulars es recomanen les dimensions i recobriments mecànics equivalents mínims establerts en alguna de les combinacions indicades a la taula següent.

Resistència al foc normalitzat	Ample de nervi mínim b_{min}/recobriment mecànic equivalent mínim a_{min} (mm)			Gruix mínim de la capa de compressió (mm)
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	60
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	80
R 90	120 / 40	200 / 30	250 / 25	100
R 120	160 / 50	250 / 40	300 / 25	120
R 180	200 / 70	300 / 60	400 / 55	150
R 240	250 /905	350 / 75	500 / 70	175

En lloses nervades, en els casos de resistència normalitzada al foc R90 o superior, es recomana que si es disposen sobre recolzaments puntuals, el 20% de l'armadura superior sobre suports es distribueixi en tota la longitud del

tram en la banda de suports; i si es disposen sobre recolzament continus, l'armadura de negatius es prolongui un 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior a un 25% de la requerida en recolzaments.

2.3.1.2 Protecció contra el foc dels elements estructural metàl·lics

Tots els elements estructurals d'acer es preveuen protegits per assolir les resistències detallades a l'apartat 1, amb sistemes de protecció passius. Així, aquells en el cas d'elements no vistos es preveu la protecció mitjançant projecció d'espumes de perlita-vermiculita, mentre que en el cas dels elements vistos es preveu la seva imprimació amb pintura intumescent. En ambdós casos, un cop coneguda la contrata o contrates que executin les proteccions, es dimensionarà el gruix de protecció en funció de la massivitat de cada perfil i de les propietats aïlladores del producte en concret.

Tanmateix, la unió dels elements es projecta de tal forma que el valor del coeficient d'aïllament del material de revestiment de la unió resulta major o igual al dels elements units.

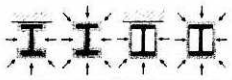
Per al càlcul dels gruixos de la ignifugació es faran servir les massivitats detallades a les taules adjuntes en funció del número de cares exposades el foc per cada tipus de perfil. Addicionalment, s'adjunten taules dels gruixos necessaris per resoldre la ignifugació dels perfils per cada massivitat i període de resistència corresponents a dos coneguts fabricants de productes ignifugants.



IPEA	100	389	452	286	349
IPE	100	334	387	247	300
IPEA	120	370	428	271	329
IPE	120	311	360	230	279
IPEA	140	354	409	260	314
IPE	140	291	335	215	259
IPEA	160	332	382	245	295
IPE	160	269	310	200	241
IPEA	180	308	354	227	274
IPE	180	253	291	188	226
IPEO	180	226	260	168	202
IPEA	200	283	326	210	253
IPE	200	235	270	176	211
IPEO	200	212	244	158	190
IPEA	220	260	298	193	231
IPE	220	221	254	165	198
IPEO	220	200	230	149	179
IPEA	240	240	276	178	214
IPE	240	205	236	153	184
IPEO	240	185	213	139	167
IPEA	270	230	265	171	205
IPE	270	197	227	147	176
IPEO	270	170	195	127	152
IPEA	300	216	248	160	192
IPE	300	188	216	139	167
IPEO	300	163	187	121	145
IPEA	330	199	228	149	178
IPE	330	175	200	131	157
IPEO	330	152	175	114	137
IPEA	360	185	211	138	165
IPE	360	163	186	122	146
IPEO	360	142	162	107	127
IPEA	400	176	200	133	158
IPE	400	152	174	116	137
IPEO	400	135	154	103	122
IPEA	450	165	187	127	149
IPE	450	143	162	110	130
IPEO	450	122	138	94	110
IPEA	500	152	172	118	138
IPE	500	134	151	104	121
IPEO	500	114	129	89	104
IPEA	550	142	160	111	129
IPE	550	124	140	97	113
IPEO	550	108	121	85	98
IPEA	600	131	147	103	119
IPE	600	115	129	91	105
IPEO	600	93	104	73	85
IPE	750 x 147	120	134	94	109
IPE	750 x 173	102	114	81	93
IPE	750 x 196	91	102	72	83



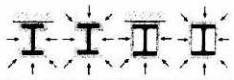
HE 100AA	290	355	181	245
HE 100A	217	264	138	185
HE 100B	180	218	115	154
HE 100M	96	116	65	85
HE 120AA	296	361	182	247
HE 120A	220	267	137	185
HE 120B	167	202	106	141
HE 120M	92	111	61	80
HE 140AA	281	342	172	233
HE 140A	208	253	129	174
HE 140B	155	187	98	130
HE 140M	88	106	58	76
HE 160AA	244	297	150	203
HE 160A	192	234	120	161
HE 160B	140	169	88	118
HE 160M	83	100	54	71
HE 180AA	229	279	141	190
HE 180A	187	226	115	155
HE 180B	131	159	83	110
HE 180M	80	96	52	68
HE 200AA	211	256	130	175
HE 200A	174	211	108	145
HE 200B	122	147	77	102
HE 200M	76	92	49	65
HE 220AA	200	242	122	165
HE 220A	161	195	99	134
HE 220B	115	140	72	97
HE 220M	73	88	47	62
HE 240AA	185	225	114	154
HE 240A	147	178	91	122
HE 240B	108	131	68	91
HE 240M	61	73	39	52
HE 260AA	176	214	108	146
HE 260A	141	171	88	117
HE 260B	105	127	66	88
HE 260M	59	72	39	51
HE 280AA	168	204	104	139
HE 280A	136	165	84	113
HE 280B	102	123	64	85
HE 280M	59	71	38	50
HE 300AA	158	192	97	131
HE 300A	126	153	78	105
HE 300B	96	116	60	80
HE 300M	50	60	33	43
HE 320AA	152	184	95	127
HE 320A	117	141	74	98
HE 320B	91	110	58	77
HE 320M	50	60	33	43
HE 340AA	147	177	94	123
HE 340A	112	134	72	94



HE 340B	88	106	57	75
HE 340M	50	60	34	43
HE 360AA	142	170	92	120
HE 360A	107	128	70	91
HE 360B	86	102	56	73
HE 360M	51	61	34	44
HE 400AA	135	161	90	115
HE 400A	101	120	68	87
HE 400B	82	97	56	71
HE 400M	52	62	36	45
HE 450AA	133	156	91	114
HE 450A	96	113	66	83
HE 450B	79	93	55	69
HE 450M	53	62	38	47
HE 500AA	130	152	91	113
HE 500A	92	107	65	80
HE 500B	76	89	54	67
HE 500M	55	63	39	48
HE 550AA	123	142	88	108
HE 550A	90	104	65	79
HE 550B	76	88	55	67
HE 550M	56	64	41	50
HE 600AA	120	138	88	106
HE 600A	89	102	65	79
HE 600B	75	86	56	67
HE 600M	57	65	42	51
HE 600 x 337	49	56	37	44
HE 600 x 399	42	48	32	38
HE 650AA	118	135	88	105
HE 650A	87	100	65	78
HE 650B	74	85	56	66
HE 650M	58	66	44	52
HE 650 x 343	50	57	38	45
HE 650 x 407	43	49	33	39
HE 700AA	114	129	86	102
HE 700A	85	96	64	76
HE 700B	72	82	55	65
HE 700M	59	67	45	53
HE 700 x 352	51	58	39	46
HE 700 x 418	44	50	34	40
HE 800AA	108	122	84	98
HE 800A	84	94	66	76
HE 800B	72	81	57	66
HE 800M	60	68	48	55
HE 800 x 373	52	59	41	48
HE 800 x 444	44	50	35	41
HE 900AA	101	113	81	93
HE 900A	81	90	65	74
HE 900B	70	78	57	65
HE 900M	62	69	50	57



HE 900 x 391	54	60	43	49
HE 900 x 466	45	51	37	42
HE 1000AA	98	108	79	90
HE 1000A	81	89	66	74
HE 1000B	70	78	57	65
HE 1000M	64	70	52	59
HE 1000 x 393	57	63	47	53
HE 1000 x 409	55	61	45	51
HE 1000 x 488	47	52	38	43
HE 1000 x 579	40	44	33	37



IPN 120	268	309	210	251
IPN 140	238	274	189	225
IPN 160	220	252	173	205
IPN 180	200	229	158	188
IPN 200	185	212	147	174
IPN 220	171	196	136	161
IPN 240	160	183	127	150
IPN 260	149	170	119	140
IPN 280	139	158	111	131
IPN 300	131	149	105	123
IPN 320	123	140	99	116
IPN 340	117	133	94	110
IPN 360	110	125	89	104
IPN 380	105	119	85	99
IPN 400	100	113	81	94
IPN 450	89	101	73	84
IPN 500	81	91	66	77
IPN 550	75	85	61	71



UB 152 x 89 x 16	270	314	194	237
UB 178 x 102 x 19	262	304	188	230
UB 203 x 102 x 23	234	269	173	207
UB 203 x 133 x 25	244	286	169	210
UB 203 x 133 x 30	207	242	143	178
UB 254 x 102 x 22	281	318	218	254
UB 254 x 102 x 25	248	280	192	224
UB 254 x 102 x 28	222	251	173	201
UB 254 x 146 x 31	231	268	164	200
UB 254 x 146 x 37	196	227	140	171
UB 254 x 146 x 43	170	197	122	149
UB 305 x 102 x 25	282	314	225	257
UB 305 x 102 x 28	250	279	200	229
UB 305 x 102 x 33	217	241	174	198
UB 305 x 165 x 40	209	242	150	183
UB 305 x 165 x 46	184	212	133	161



UB 305 x 165 x 54	159	183	115	139
UB 356 x 127 x 33	248	278	195	225
UB 356 x 127 x 39	212	237	167	193
UB 356 x 171 x 45	207	236	152	182
UB 356 x 171 x 51	184	210	136	162
UB 356 x 171 x 57	165	189	122	146
UB 356 x 171 x 67	142	162	105	126
UB 406 x 140 x 39	240	268	189	217
UB 406 x 140 x 46	205	229	162	186
UB 406 x 178 x 54	189	215	143	168
UB 406 x 178 x 60	172	195	129	153
UB 406 x 178 x 67	154	175	117	138
UB 406 x 178 x 74	140	159	106	125
UB 457 x 152 x 52	199	222	158	181
UB 457 x 152 x 60	175	195	139	159
UB 457 x 152 x 67	157	175	125	143
UB 457 x 152 x 74	143	159	114	130
UB 457 x 152 x 82	130	145	104	119
UB 457 x 191 x 67	169	191	128	150
UB 457 x 191 x 74	153	173	117	137
UB 457 x 191 x 82	139	158	106	125
UB 457 x 191 x 89	129	146	98	115
UB 457 x 191 x 98	118	133	90	105
UB 533 x 210 x 82	157	177	121	141
UB 533 x 210 x 92	141	159	109	126
UB 533 x 210 x 101	**129**	**145**	**100**	**116**
UB 533 x 210 x 109	120	135	93	108
UB 533 x 210 x 122	108	122	84	97
UB 610 x 229 x 101	143	161	111	129
UB 610 x 229 x 113	129	145	100	116
UB 610 x 229 x 125	117	131	91	106
UB 610 x 229 x 140	105	118	82	95
UB 610 x 305 x 149	110	126	80	97
UB 610 x 305 x 179	92	106	68	81
UB 610 x 305 x 238	71	81	52	62
UB 686 x 254 x 125	130	145	101	117
UB 686 x 254 x 140	116	131	91	105
UB 686 x 254 x 152	107	121	84	97
UB 686 x 254 x 170	97	109	76	88
UB 762 x 267 x 147	120	134	95	109
UB 762 x 267 x 173	103	115	81	93
UB 762 x 267 x 197	91	102	72	83
UB 838 x 292 x 176	111	124	88	101
UB 838 x 292 x 194	101	113	80	92
UB 838 x 292 x 226	87	98	69	79
UB 914 x 305 x 201	104	116	82	94
UB 914 x 305 x 224	93	104	74	85
UB 914 x 305 x 253	83	93	66	76
UB 914 x 305 x 289	73	82	59	67



UB 914 x 419 x 343	69	78	51	61
UB 914 x 419 x 388	61	70	46	54
UC 152 x 152 x 23	252	304	156	208
UC 152 x 152 x 30	195	235	122	162
UC 152 x 152 x 37	161	194	101	134
UC 203 x 203 x 46	168	202	104	139
UC 203 x 203 x 52	150	180	93	124
UC 203 x 203 x 60	131	158	82	109
UC 203 x 203 x 71	112	135	71	93
UC 203 x 203 x 86	94	113	60	79
UC 254 x 254 x 73	132	160	82	109
UC 254 x 254 x 89	110	133	69	91
UC 254 x 254 x 107	93	112	58	77
UC 254 x 254 x 132	76	92	48	64
UC 254 x 254 x 167	62	74	40	52
UC 305 x 305 x 97	120	145	75	99
UC 305 x 305 x 118	100	120	62	83
UC 305 x 305 x 137	87	105	54	72
UC 305 x 305 x 158	76	91	48	63
UC 305 x 305 x 198	62	74	39	52
UC 305 x 305 x 240	52	62	33	44
UC 305 x 305 x 283	45	54	29	38
UC 356 x 368 x 129	108	130	66	88
UC 356 x 368 x 153	92	111	56	75
UC 356 x 368 x 177	80	96	49	66
UC 356 x 368 x 202	**71**	**85**	**44**	**58**
UC 356 x 406 x 235	63	76	39	52
UC 356 x 406 x 287	52	63	32	43
UC 356 x 406 x 340	45	54	28	37
UC 356 x 406 x 393	39	48	25	33
UC 356 x 406 x 467	34	41	22	29
UC 356 x 406 x 551	29	35	19	25
UC 356 x 406 x 634	26	31	17	22



UPN 100	239	276	185	222
UPN 120	223	255	174	206
UPN 140	210	240	167	196
UPN 160	200	228	160	188
UPN 180	193	218	154	179
UPN 200	182	205	148	171
UPN 220	171	192	139	160
UPN 240	163	183	134	154
UPN 260	154	173	126	145
UPN 280	149	167	123	141
UPN 300	145	162	119	136
UPN 320	116	130	98	111
UPN 350	123	135	103	116

VERMIPLASTER. VIGAS Y PILARES.
TEMPERATURA CRITICA 500ºC.

500ºc	EF15	EF30	EF60	EF90	EF120	EF180	EF240
50m^{-1}	4	4	4	5	7	18	28
60m^{-1}	4	4	4	5	11	21	32
70m^{-1}	4	4	4	8	13	24	35
80m^{-1}	4	4	4	10	15	26	37
90m^{-1}	4	4	6	11	17	28	39
100m^{-1}	4	4	7	13	18	29	41
110m^{-1}	4	4	8	14	19	30	42
120m^{-1}	4	4	9	14	20	31	43
130m^{-1}	4	4	9	15	21	32	44
140m^{-1}	4	4	10	16	22	33	45
150m^{-1}	4	5	11	16	22	34	45
160m^{-1}	4	5	11	17	23	34	-
170m^{-1}	4	6	11	17	23	35	-
180m^{-1}	4	6	12	17	23	35	-
190m^{-1}	4	6	12	17	24	36	-
200m^{-1}	4	6	12	18	24	36	-
210m^{-1}	4	6	12	18	24	36	-
220m^{-1}	4	6	12	18	24	36	-
230m^{-1}	4	7	12	18	24	37	-
240m^{-1}	5	7	12	18	25	37	-
250m^{-1}	5	7	13	18	25	37	-
260m^{-1}	5	7	13	18	25	37	-
270m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
280m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
290m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
300m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
310m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
320m^{-1}	5	7	13	19	25	37	-
330m^{-1}	5	7	13	19	26	37	-
340m^{-1}	5	7	13	19	26	37	-
350m^{-1}	5	7	13	19	26	37	-

Copia sin valor acreditativo

Gruixos de protecció amb morter de “perlita-vermiculita”

Fabricante:	EUROQUÍMICA de Bufi y Planas, S.A.				
Referencia:	STOFIRE				
Vigas y Pilares a 3 ó 4 caras de exposición.					
Masividad (m^{-1})	Clasificación de la Resistencia al Fuego[1]				
	R15	R30	R60	R90	R120
60	195	283	870	1456	2043
65	195	308	949	1590	2230
70	195	333	1029	1725	2421
75	195	359	1111	1862	2614
80	195	386	1194	2002	2810
85	195	413	1278	2144	3010
90	195	440	1364	2288	---
95	195	468	1452	2435	---
100	195	496	1540	2584	---
110	195	554	1722	2891	---
120	195	614	1911	---	---
130	195	676	2106	---	---
140	195	741	2308	---	---
150	195	807	2518	---	---
160	195	877	2735	---	---
170	195	949	2961	---	---
180	195	1023	---	---	---
190	195	1101	---	---	---
200	195	1182	---	---	---
210	195	1266	---	---	---
220	195	1354	---	---	---
230	195	1445	---	---	---
240	195	1540	---	---	---
250	195	1640	---	---	---
260	195	1745	---	---	---
270	195	1854	---	---	---
280	195	1969	---	---	---
290	195	2089	---	---	---
300	195	2215	---	---	---
310	195	2348	---	---	---
320	195	2488	---	---	---
330	195	2636	---	---	---
340	195	2792	---	---	---
350	195	2957	---	---	---
360	195	---	---	---	---
370	195	---	---	---	---

Espesor mínimo (µm) de material de protección incluyendo 40 µm de imprimación ST-28 y 40 µm de acabado REXMAL 1 para mantener la temperatura del perfil por debajo de 500ºC

Copia sin valor acreditativo

Gruixos de protecció amb pintura intumescent.

2.3.1.4 Normativa complementària de referència

Els elements projectats es calculen amb suficient resistència al foc seguint les indicacions del Document Basic SI 6 del CTE i atenent les recomanacions d'altres normes de referència relacionades amb l'aplicació de la instrucció esmentada.

CE		**Código Estructural.**
EN	**1992-1-2: 2004**	**Eurocódigo 2:** Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN	**1993-1-2: 2005**	**Eurocódigo 3:** Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
EN	**1994-1-2: 2005**	**Eurocódigo 4:** Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

MC 7. URBANITZACIÓ DELS ESPAIS EXTERIORS

MC 7.1 ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ, DE CONTENCIÓ DE TERRES I ELEMENTS ESTRUCTURALS

Els murs de contenció de la urbanització seran encofrats a dues cares. Aquests seran autoestables i per tant es podrà reomplir el trasdós un cop el formigó hagi assolit la seva resistència.

S'haurà de preveure algun tipus de drenatge per a que no es produeixin acumulacions d'aigua en el trasdós del mur que puguin incrementar les empentes sobre ell.

Per a minimitzar la fissuració del mur es realitzaran junt de dilatació i de contracció.

Els junts de dilatació es realitzaran cada 15m. En aquests junts s'interromprà el formigonat i l'armadura. Entre cada tram de mur es col·locarà un material elàstic per a formalitzar el junt.

Els junts de contracció es col·locaran a distàncies no superiors a 7.5 m. El junt es farà mitjançant la col·locació d'una falca de fusta en les dues cares del mur, deixant passar l'armadura. D'aquesta manera s'indueix l'esquerda en aquest punt, alliberant la resta del passament de l'aparició de fissures.

Redactada a Barcelona, 5 de Juliol de 2024.

AN ANNEXES A LA MEMÒRIA

AN UM MANUAL D'ÚS I MANTENIMENT

Els diferents elements que formen l'estructura hauran de sotmetre's a un programa d'ús i manteniment. L'esmentat programa es basarà fonamentalment en la detecció, prevenció i reparació de possibles patologies.

AN UM.1. ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat s'hauran de sotmetre a un programa de manteniment, ja que el major número de patologies del formigó armat són conseqüència o es manifesten a l'iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures. Bàsicament doncs, el manteniment haurà d'afrontar la prevenció de l'oxidació i la corrosió d'aquests elements.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes :

a) L'estructura de formigó és interior (Classe d'exposició X0 segons el Codi Estructural). Serà necessària una revisió dels elements als dos anys d'haver estat construïts i després establir una revisió dels mateixos cada 10 anys amb objecte de detectar possibles fissures, carbonatacions o anomalies dels paraments. Si aquestes fissures resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, s'hauran de protegir mitjançant pintures protectores anticarbonatació.

b) L'estructura de formigó és exterior o queda immersa en un ambient humit (Classe d'exposició XC1-2-3-4 ; i classe específica d'exposició tipus XF1-2-3-4 segons el Codi Estructural). En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a l'any d'haver estat construïts i després establir una revisió dels mateixos cada dos anys amb l'objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments. Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per tal d'evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, s'hauran de protegir mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

c) L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada (Classe d'exposició XD1-2-3 i XS1-2-3 i la resta de classes específiques segons el Codi Estructural). Serà precisa una imprimació amb resina epoxi de tots els paraments dels seus elements després d'haver completat l'adormiment i procedir a una revisió al pas de sis mesos d'haver estat construït. Posteriorment es sotmetrà a l'estructura a un programa de revisions bianual amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments. Si aquestes fissures resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, s'hauran de protegir mitjançant pintures protectores anti-carbonatació. Serà, a més, preceptiva una nova imprimació de pintura anti-carbonatació cada cinc anys, llevat justificació expressa del fabricant de la pintura en relació a altre calendari, que no excedirà dels deu anys.

AN MC 2 CÀLCULS D'ESTRUCTURA

Listado de datos de la obra

1. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: NAU A BOLVIR-NAU EQUIPAMENT

Clave: 065-NAUS A BOLVIR-EQ

2. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: Eurocódigos 3 y 4

Aceros laminados y armados: Código Estructural

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3. ACCIONES CONSIDERADAS

3.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m²)	Cargas muertas (kN/m²)
Forjado 1	0.0	0.0
Cimentación	1.0	1.0

3.2. Viento

CTE DB SE-AE
Código Técnico de la Edificación.
Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

c_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

c_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.520	0.14	0.70	-0.30	0.20	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
Forjado 1	1.34	0.695	0.695

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	24.00	34.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00 -X:1.00

+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	39.191	55.520

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de ±5% de la dimensión máxima del edificio.

3.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

3.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.070* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo III

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Sin ductilidad

Ω: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) Ω : *4.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (80 %)

Grados de libertad que intervienen en el análisis: No se han considerado las plantas bajo rasante en el modelo dinámico

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

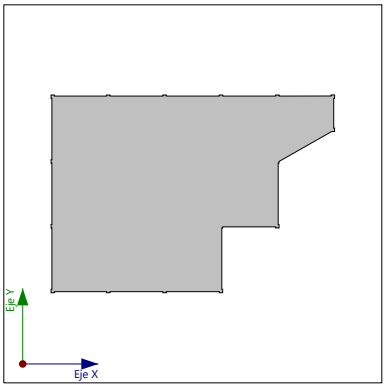
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ductilidad alta

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

3.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Sn	Nieve

4. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

5. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias
  - Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k	Acción permanente
P_k	Acción de pretensado
Q_k	Acción variable
A_E	Acción sísmica
γ_G	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P	Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$	Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE}	Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$	Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$	Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

5.1. Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.200
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[(1)]

Notas:
[(1)] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

5.2. Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	Cargas muertas
Qa	Sobrecarga de uso
V(+X exc.+)	Viento +X exc.+
V(+X exc.-)	Viento +X exc.-
V(-X exc.+)	Viento -X exc.+
V(-X exc.-)	Viento -X exc.-
V(+Y exc.+)	Viento +Y exc.+
V(+Y exc.-)	Viento +Y exc.-
V(-Y exc.+)	Viento -Y exc.+
V(-Y exc.-)	Viento -Y exc.-
Sn	Sn
SX	Sismo X
SY	Sismo Y

- E.L.U. de rotura. Hormigón
- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Sn	SX	SY
1	0.800	0.800												
2	1.350	1.350												
3	0.800	0.800	1.500											
4	1.350	1.350	1.500											
5	0.800	0.800		1.500										
6	1.350	1.350		1.500										
7	0.800	0.800	1.050	1.500										
8	1.350	1.350	1.050	1.500										
9	0.800	0.800	1.500	0.900										
10	1.350	1.350	1.500	0.900										
11	0.800	0.800			1.500									
12	1.350	1.350			1.500									
13	0.800	0.800	1.050		1.500									
14	1.350	1.350	1.050		1.500									
15	0.800	0.800	1.500		0.900									
16	1.350	1.350	1.500		0.900									
17	0.800	0.800				1.500								
18	1.350	1.350				1.500								
19	0.800	0.800	1.050			1.500								
20	1.350	1.350	1.050			1.500								
21	0.800	0.800	1.500			0.900								
22	1.350	1.350	1.500			0.900								
23	0.800	0.800					1.500							
24	1.350	1.350					1.500							
25	0.800	0.800	1.050				1.500							
26	1.350	1.350	1.050				1.500							
27	0.800	0.800	1.500				0.900							
28	1.350	1.350	1.500				0.900							
29	0.800	0.800						1.500						
30	1.350	1.350						1.500						
31	0.800	0.800	1.050					1.500						
32	1.350	1.350	1.050					1.500						
33	0.800	0.800	1.500					0.900						
34	1.350	1.350	1.500					0.900						
35	0.800	0.800							1.500					
36	1.350	1.350							1.500					
37	0.800	0.800	1.050						1.500					
38	1.350	1.350	1.050						1.500					
39	0.800	0.800	1.500						0.900					
40	1.350	1.350	1.500						0.900					
41	0.800	0.800								1.500				
42	1.350	1.350								1.500				
43	0.800	0.800	1.050							1.500				
44	1.350	1.350	1.050							1.500				
45	0.800	0.800	1.500							0.900				
46	1.350	1.350	1.500							0.900				
47	0.800	0.800									1.500			
48	1.350	1.350									1.500			
49	0.800	0.800	1.050								1.500			
50	1.350	1.350	1.050								1.500			
51	0.800	0.800	1.500								0.900			
52	1.350	1.350	1.500								0.900			
53	0.800	0.800										1.500		
54	1.350	1.350										1.500		
55	0.800	0.800	1.050									1.500		
56	1.350	1.350	1.050									1.500		
57	0.800	0.800		0.900								1.500		
58	1.350	1.350		0.900								1.500		
59	0.800	0.800	1.050	0.900								1.500		
60	1.350	1.350	1.050	0.900								1.500		
61	0.800	0.800			0.900							1.500		
62	1.350	1.350			0.900							1.500		
63	0.800	0.800	1.050		0.900							1.500		
64	1.350	1.350	1.050		0.900							1.500		
65	0.800	0.800				0.900						1.500		
66	1.350	1.350				0.900						1.500		
67	0.800	0.800	1.050			0.900						1.500		
68	1.350	1.350	1.050			0.900						1.500		
69	0.800	0.800					0.900					1.500		
70	1.350	1.350					0.900					1.500		
71	0.800	0.800	1.050				0.900					1.500		
72	1.350	1.350	1.050				0.900					1.500		
73	0.800	0.800						0.900				1.500		
74	1.350	1.350						0.900				1.500		
75	0.800	0.800	1.050					0.900				1.500		
76	1.350	1.350	1.050					0.900				1.500		
77	0.800	0.800							0.900			1.500		
78	1.350	1.350							0.900			1.500		
79	0.800	0.800	1.050						0.900			1.500		
80	1.350	1.350	1.050						0.900			1.500		
81	0.800	0.800								0.900		1.500		

Listado de datos de la obra

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Sn	SX	SY
82	1.350	1.350								0.900		1.500		
83	0.800	0.800	1.050							0.900		1.500		
84	1.350	1.350	1.050							0.900		1.500		
85	0.800	0.800									0.900	1.500		
86	1.350	1.350									0.900	1.500		
87	0.800	0.800	1.050								0.900	1.500		
88	1.350	1.350	1.050								0.900	1.500		
89	0.800	0.800	1.500									1.050		
90	1.350	1.350	1.500									1.050		
91	0.800	0.800		1.500								1.050		
92	1.350	1.350		1.500								1.050		
93	0.800	0.800	1.050	1.500								1.050		
94	1.350	1.350	1.050	1.500								1.050		
95	0.800	0.800	1.500	0.900								1.050		
96	1.350	1.350	1.500	0.900								1.050		
97	0.800	0.800			1.500							1.050		
98	1.350	1.350			1.500							1.050		
99	0.800	0.800	1.050		1.500							1.050		
100	1.350	1.350	1.050		1.500							1.050		
101	0.800	0.800	1.500		0.900							1.050		
102	1.350	1.350	1.500		0.900							1.050		
103	0.800	0.800				1.500						1.050		
104	1.350	1.350				1.500						1.050		
105	0.800	0.800	1.050			1.500						1.050		
106	1.350	1.350	1.050			1.500						1.050		
107	0.800	0.800	1.500			0.900						1.050		
108	1.350	1.350	1.500			0.900						1.050		
109	0.800	0.800					1.500					1.050		
110	1.350	1.350					1.500					1.050		
111	0.800	0.800	1.050				1.500					1.050		
112	1.350	1.350	1.050				1.500					1.050		
113	0.800	0.800	1.500				0.900					1.050		
114	1.350	1.350	1.500				0.900					1.050		
115	0.800	0.800						1.500				1.050		
116	1.350	1.350						1.500				1.050		
117	0.800	0.800	1.050					1.500				1.050		
118	1.350	1.350	1.050					1.500				1.050		
119	0.800	0.800	1.500					0.900				1.050		
120	1.350	1.350	1.500					0.900				1.050		
121	0.800	0.800							1.500			1.050		
122	1.350	1.350							1.500			1.050		
123	0.800	0.800	1.050						1.500			1.050		
124	1.350	1.350	1.050						1.500			1.050		
125	0.800	0.800	1.500						0.900			1.050		
126	1.350	1.350	1.500						0.900			1.050		
127	0.800	0.800								1.500		1.050		
128	1.350	1.350								1.500		1.050		
129	0.800	0.800	1.050							1.500		1.050		
130	1.350	1.350	1.050							1.500		1.050		
131	0.800	0.800	1.500							0.900		1.050		
132	1.350	1.350	1.500							0.900		1.050		
133	0.800	0.800									1.500	1.050		
134	1.350	1.350									1.500	1.050		
135	0.800	0.800	1.050								1.500	1.050		
136	1.350	1.350	1.050								1.500	1.050		
137	0.800	0.800	1.500								0.900	1.050		
138	1.350	1.350	1.500								0.900	1.050		
139	1.000	1.000											-0.300	-1.000
140	1.000	1.000	0.300										-0.300	-1.000
141	1.000	1.000										0.200	-0.300	-1.000
142	1.000	1.000	0.300									0.200	-0.300	-1.000
143	1.000	1.000											0.300	-1.000
144	1.000	1.000	0.300										0.300	-1.000
145	1.000	1.000										0.200	0.300	-1.000
146	1.000	1.000	0.300									0.200	0.300	-1.000
147	1.000	1.000											-1.000	-0.300
148	1.000	1.000	0.300										-1.000	-0.300
149	1.000	1.000										0.200	-1.000	-0.300
150	1.000	1.000	0.300									0.200	-1.000	-0.300
151	1.000	1.000											-1.000	0.300
152	1.000	1.000	0.300										-1.000	0.300
153	1.000	1.000										0.200	-1.000	0.300
154	1.000	1.000	0.300									0.200	-1.000	0.300
155	1.000	1.000											0.300	1.000
156	1.000	1.000	0.300										0.300	1.000
157	1.000	1.000										0.200	0.300	1.000
158	1.000	1.000	0.300									0.200	0.300	1.000
159	1.000	1.000											-0.300	1.000
160	1.000	1.000	0.300										-0.300	1.000
161	1.000	1.000										0.200	-0.300	1.000
162	1.000	1.000	0.300									0.200	-0.300	1.000

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Sn	SX	SY
163	1.000	1.000											1.000	0.300
164	1.000	1.000	0.300										1.000	0.300
165	1.000	1.000										0.200	1.000	0.300
166	1.000	1.000	0.300									0.200	1.000	0.300
167	1.000	1.000											1.000	-0.300
168	1.000	1.000	0.300										1.000	-0.300
169	1.000	1.000										0.200	1.000	-0.300
170	1.000	1.000	0.300									0.200	1.000	-0.300

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)	Sn	SX	SY
1	1.000	1.000												
2	1.000	1.000	1.000											
3	1.000	1.000		1.000										
4	1.000	1.000	1.000	1.000										
5	1.000	1.000			1.000									
6	1.000	1.000	1.000		1.000									
7	1.000	1.000				1.000								
8	1.000	1.000	1.000			1.000								
9	1.000	1.000					1.000							
10	1.000	1.000	1.000				1.000							
11	1.000	1.000						1.000						
12	1.000	1.000	1.000					1.000						
13	1.000	1.000							1.000					
14	1.000	1.000	1.000						1.000					
15	1.000	1.000								1.000				
16	1.000	1.000	1.000							1.000				
17	1.000	1.000									1.000			
18	1.000	1.000	1.000								1.000			
19	1.000	1.000										1.000		
20	1.000	1.000	1.000									1.000		
21	1.000	1.000		1.000								1.000		
22	1.000	1.000	1.000	1.000								1.000		
23	1.000	1.000			1.000							1.000		
24	1.000	1.000	1.000		1.000							1.000		
25	1.000	1.000				1.000						1.000		
26	1.000	1.000	1.000			1.000						1.000		
27	1.000	1.000					1.000					1.000		
28	1.000	1.000	1.000				1.000					1.000		
29	1.000	1.000						1.000				1.000		
30	1.000	1.000	1.000					1.000				1.000		
31	1.000	1.000							1.000			1.000		
32	1.000	1.000	1.000						1.000			1.000		
33	1.000	1.000								1.000		1.000		
34	1.000	1.000	1.000							1.000		1.000		
35	1.000	1.000									1.000	1.000		
36	1.000	1.000	1.000								1.000	1.000		
37	1.000	1.000											-1.000	
38	1.000	1.000	1.000										-1.000	
39	1.000	1.000											1.000	
40	1.000	1.000	1.000										1.000	
41	1.000	1.000												-1.000
42	1.000	1.000	1.000											-1.000
43	1.000	1.000												1.000
44	1.000	1.000	1.000											1.000

6. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	4.70	4.70
0	Cimentación				0.00

7. MATERIALES UTILIZADOS

7.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476
Elementos de cimentación	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476
Forjados	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	32837
Pilares y pantallas	HA-30	30	1.50	Cuarcita	20	32837
Muros	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	31476

7.2. Aceros por elemento y posición

7.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.00 a 1.15

7.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S 275	275	210
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	275	210

1. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

  Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P01	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	31.7	-1.2	0.5	-0.7	0.2	0.0	16.6	1.4	-0.5	-0.7	0.2	0.0
				Cargas muertas	10.9	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0	10.9	1.5	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	5.3	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0	5.3	0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.2	1.8	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.8	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	-1.8	1.6	-0.4	0.0	0.0	1.4	-0.3	1.6	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.2	-1.8	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.8	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	1.8	-1.6	0.4	-0.0	0.0	-1.4	0.3	-1.6	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	8.8	-0.5	1.9	0.1	0.0	-0.5	1.6	-0.5	1.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.1	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-8.8	0.5	-1.9	-0.1	0.0	0.5	-1.6	0.5	-1.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.1	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	22.8	-2.8	0.0	-1.5	0.0	0.0	22.8	3.1	0.0	-1.5	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-28.1	0.5	-6.0	0.1	0.0	0.4	-5.1	0.5	-6.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-25.6	-20.8	-5.4	0.0	0.0	-17.7	-4.6	-20.8	-5.4	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	-4.4	-0.8	-0.9	0.1	0.0	-0.7	-0.8	-0.8	-0.9	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-113.3	2.0	-24.1	0.3	0.0	1.7	-20.5	2.0	-24.1	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-6.3	-5.1	-1.3	0.0	0.0	-4.3	-1.1	-5.1	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	-12.8	-2.4	-2.7	0.2	0.0	-2.0	-2.3	-2.4	-2.7	0.2
P02	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	35.3	-1.2	0.0	-0.7	0.0	0.0	20.2	1.4	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Cargas muertas	21.6	-2.7	0.0	-1.5	0.0	0.0	21.6	2.9	0.0	-1.5	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.2	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0	10.2	1.4	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.2	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.5	-1.8	1.8	-0.4	0.0	0.0	1.5	-0.3	1.8	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.2	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.5	1.8	-1.8	0.4	-0.0	0.0	-1.5	0.3	-1.8	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	8.8	-0.1	1.9	0.1	0.0	-0.1	1.6	-0.1	1.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.1	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-8.8	0.1	-1.9	-0.1	0.0	0.1	-1.6	0.1	-1.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.1	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	45.5	-5.6	0.0	-3.1	0.0	0.0	45.5	6.2	0.0	-3.1	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-28.1	1.1	-6.0	0.1	0.0	0.9	-5.1	1.1	-6.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-25.6	-20.6	-5.4	0.0	0.0	-17.5	-4.6	-20.6	-5.4	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	-4.4	-0.2	-0.9	0.1	0.0	-0.2	-0.8	-0.2	-0.9	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-113.3	4.2	-24.1	0.3	0.0	3.6	-20.5	4.2	-24.1	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-6.3	-5.0	-1.3	0.0	0.0	-4.3	-1.1	-5.0	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	-12.8	-0.6	-2.7	0.2	0.0	-0.5	-2.3	-0.6	-2.7	0.2
P03	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	35.3	-1.2	0.0	-0.7	0.0	0.0	20.2	1.4	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Cargas muertas	21.6	-2.7	0.0	-1.5	0.0	0.0	21.6	2.9	0.0	-1.5	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.2	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0	10.2	1.4	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.2	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	9.4	-1.8	2.0	-0.4	0.0	0.0	1.7	-0.3	2.0	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.2	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-9.4	1.8	-2.0	0.4	-0.0	0.0	-1.7	0.3	-2.0	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	1.3	8.8	0.3	1.9	0.1	0.0	0.2	1.6	0.3	1.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.1	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-8.8	-0.3	-1.9	-0.1	0.0	-0.2	-1.6	-0.3	-1.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.1	-0.0	-2.6	-0.0	0.0	-0.0	-2.2	-0.0	-2.6	-0.0
				Sn	45.5	-5.6	0.0	-3.1	0.0	0.0	45.5	6.2	0.0	-3.1	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-28.1	1.6	-6.0	0.1	0.0	1.4	-5.1	1.6	-6.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-25.6	-20.4	-5.4	0.0	0.0	-17.3	-4.6	-20.4	-5.4	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	1.8	-4.4	0.4	-0.9	0.1	0.0	0.3	-0.8	0.4	-0.9	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-113.3	6.5	-24.1	0.3	0.0	5.5	-20.5	6.5	-24.1	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-6.3	-5.0	-1.3	0.0	0.0	-4.2	-1.1	-5.0	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	-12.8	1.1	-2.7	0.2	0.0	1.0	-2.3	1.1	-2.7	0.2
P04	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	31.7	-1.2	-0.5	-0.7	-0.2	0.0	16.6	1.4	0.5	-0.7	-0.2	0.0
				Cargas muertas	10.9	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0	10.9	1.5	0.0	-0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	5.3	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0	5.3	0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.2	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	10.4	-1.8	2.2	-0.4	0.0	0.0	1.9	-0.3	2.2	-0.4	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.2	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-10.4	1.8	-2.2	0.4	-0.0	0.0	-1.9	0.3	-2.2	0.4	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	3.2	8.8	0.7	1.9	0.1	0.0	0.6	1.6	0.7	1.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.1	0.1	2.6	0.0	0.0	0.1	2.2	0.1	2.6	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

NAU A BOLVIR-NAU EQUIPAMENT Fecha: 05/07/24

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-8.8	-0.7	-1.9	-0.1	0.0	-0.6	-1.6	-0.7	-1.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.1	-0.1	-2.6	-0.0	0.0	-0.1	-2.2	-0.1	-2.6	-0.0
				Sn	22.8	-2.8	0.0	-1.5	0.0	0.0	22.8	3.1	0.0	-1.5	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-28.1	2.2	-6.0	0.1	0.0	1.8	-5.1	2.2	-6.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-25.6	-20.1	-5.4	0.0	0.0	-17.1	-4.6	-20.1	-5.4	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	4.6	-4.4	1.0	-0.9	0.1	0.0	0.8	-0.8	1.0	-0.9	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-113.3	8.7	-24.1	0.3	0.0	7.4	-20.5	8.7	-24.1	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-6.3	-4.9	-1.3	0.0	0.0	-4.2	-1.1	-4.9	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	-12.8	2.9	-2.7	0.2	0.0	2.4	-2.3	2.9	-2.7	0.2
P05	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.6	-0.0	0.5	-0.0	0.2	0.0	26.5	0.0	-0.5	-0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	21.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	21.9	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.1	1.8	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.8	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	-1.0	1.6	-0.2	0.0	0.0	1.4	-0.2	1.6	-0.2	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.1	-1.8	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.8	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	1.0	-1.6	0.2	-0.0	0.0	-1.4	0.2	-1.6	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	10.4	-0.5	2.2	0.1	0.0	-0.5	1.9	-0.5	2.2	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.2	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-10.4	0.5	-2.2	-0.1	0.0	0.5	-1.9	0.5	-2.2	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.2	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	45.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	45.9	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-25.9	0.5	-5.5	0.1	0.0	0.4	-4.7	0.5	-5.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-24.7	-20.8	-5.3	0.0	0.0	-17.7	-4.5	-20.8	-5.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	-2.0	-0.8	-0.4	0.1	0.0	-0.7	-0.4	-0.8	-0.4	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-104.3	2.0	-22.2	0.3	0.0	1.7	-18.9	2.0	-22.2	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-6.0	-5.1	-1.3	0.0	0.0	-4.3	-1.1	-5.1	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	-5.8	-2.4	-1.2	0.2	0.0	-2.0	-1.0	-2.4	-1.2	0.2
P06	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	43.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	43.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	20.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	20.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.1	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.5	-1.0	1.8	-0.2	0.0	0.0	1.5	-0.2	1.8	-0.2	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.1	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.5	1.0	-1.8	0.2	-0.0	0.0	-1.5	0.2	-1.8	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	10.4	-0.1	2.2	0.1	0.0	-0.1	1.9	-0.1	2.2	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.2	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-10.4	0.1	-2.2	-0.1	0.0	0.1	-1.9	0.1	-2.2	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.2	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	91.8	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	91.8	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-25.9	1.1	-5.5	0.1	0.0	0.9	-4.7	1.1	-5.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-24.7	-20.6	-5.3	0.0	0.0	-17.5	-4.5	-20.6	-5.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	-2.0	-0.2	-0.4	0.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-104.3	4.2	-22.2	0.3	0.0	3.6	-18.9	4.2	-22.2	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-6.0	-5.0	-1.3	0.0	0.0	-4.3	-1.1	-5.0	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	-5.8	-0.6	-1.2	0.2	0.0	-0.5	-1.0	-0.6	-1.2	0.2
P07	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	43.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	43.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	20.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	20.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.1	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	9.4	-1.0	2.0	-0.2	0.0	0.0	1.7	-0.2	2.0	-0.2	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.1	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-9.4	1.0	-2.0	0.2	-0.0	0.0	-1.7	0.2	-2.0	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	1.3	10.4	0.3	2.2	0.1	0.0	0.2	1.9	0.3	2.2	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.2	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-10.4	-0.3	-2.2	-0.1	0.0	-0.2	-1.9	-0.3	-2.2	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.2	-0.0	-2.6	-0.0	0.0	-0.0	-2.2	-0.0	-2.6	-0.0
				Sn	91.8	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0	91.8	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-25.9	1.6	-5.5	0.1	0.0	1.4	-4.7	1.6	-5.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-24.7	-20.4	-5.3	0.0	0.0	-17.3	-4.5	-20.4	-5.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	1.8	-2.0	0.4	-0.4	0.1	0.0	0.3	-0.4	0.4	-0.4	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-104.3	6.5	-22.2	0.3	0.0	5.5	-18.9	6.5	-22.2	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-6.0	-5.0	-1.3	0.0	0.0	-4.2	-1.1	-5.0	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	-5.8	1.1	-1.2	0.2	0.0	1.0	-1.0	1.1	-1.2	0.2
P08	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.6	-0.0	-0.5	-0.0	-0.3	0.0	26.5	0.0	0.5	-0.0	-0.3	0.0
				Cargas muertas	21.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	21.9	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	10.6	0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.1	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	10.4	-1.0	2.2	-0.2	0.0	0.0	1.9	-0.2	2.2	-0.2	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.1	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-10.4	1.0	-2.2	0.2	-0.0	0.0	-1.9	0.2	-2.2	0.2	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	3.2	10.4	0.7	2.2	0.1	0.0	0.6	1.9	0.7	2.2	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.2	0.1	2.6	0.0	0.0	0.1	2.2	0.1	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-10.4	-0.7	-2.2	-0.1	0.0	-0.6	-1.9	-0.7	-2.2	-0.1

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.2	-0.1	-2.6	-0.0	0.0	-0.1	-2.2	-0.1	-2.6	-0.0
				Sn	45.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0	45.9	0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-25.9	2.2	-5.5	0.1	0.0	1.8	-4.7	2.2	-5.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-24.7	-20.1	-5.3	0.0	0.0	-17.1	-4.5	-20.1	-5.3	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	4.6	-2.0	1.0	-0.4	0.1	0.0	0.8	-0.4	1.0	-0.4	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-104.3	8.7	-22.2	0.3	0.0	7.4	-18.9	8.7	-22.2	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-6.0	-4.9	-1.3	0.0	0.0	-4.2	-1.1	-4.9	-1.3	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	-5.8	2.9	-1.2	0.2	0.0	2.4	-1.0	2.9	-1.2	0.2
P09	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.7	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	26.6	0.0	-0.5	0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.0	1.8	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.8	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	-0.2	1.6	-0.0	0.0	0.0	1.4	-0.0	1.6	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.0	-1.8	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.8	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	0.2	-1.6	0.0	-0.0	0.0	-1.4	0.0	-1.6	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	12.1	-0.5	2.6	0.1	0.0	-0.5	2.2	-0.5	2.6	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.4	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-12.1	0.5	-2.6	-0.1	0.0	0.5	-2.2	0.5	-2.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.4	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-23.6	0.5	-5.0	0.1	0.0	0.4	-4.3	0.5	-5.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-23.7	-20.8	-5.1	0.0	0.0	-17.7	-4.3	-20.8	-5.1	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	0.5	-0.8	0.1	0.1	0.0	-0.7	0.1	-0.8	0.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-95.2	2.0	-20.3	0.3	0.0	1.7	-17.2	2.0	-20.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.8	-5.1	-1.2	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.1	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	1.4	-2.4	0.3	0.2	0.0	-2.0	0.2	-2.4	0.3	0.2
P10	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.0	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.5	-0.2	1.8	-0.0	0.0	0.0	1.5	-0.0	1.8	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.0	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.5	0.2	-1.8	0.0	-0.0	0.0	-1.5	0.0	-1.8	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	12.1	-0.1	2.6	0.1	0.0	-0.1	2.2	-0.1	2.6	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.4	-0.0	2.6	0.0	0.0	-0.0	2.2	-0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-12.1	0.1	-2.6	-0.1	0.0	0.1	-2.2	0.1	-2.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.4	0.0	-2.6	-0.0	0.0	0.0	-2.2	0.0	-2.6	-0.0
				Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-23.6	1.1	-5.0	0.1	0.0	0.9	-4.3	1.1	-5.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-23.7	-20.6	-5.1	0.0	0.0	-17.5	-4.3	-20.6	-5.1	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	0.5	-0.2	0.1	0.1	0.0	-0.2	0.1	-0.2	0.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-95.2	4.2	-20.3	0.3	0.0	3.6	-17.2	4.2	-20.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.8	-5.0	-1.2	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.0	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	1.4	-0.6	0.3	0.2	0.0	-0.5	0.2	-0.6	0.3	0.2
P11	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.0	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	9.4	-0.2	2.0	-0.0	0.0	0.0	1.7	-0.0	2.0	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.0	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-9.4	0.2	-2.0	0.0	-0.0	0.0	-1.7	0.0	-2.0	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	1.3	12.1	0.3	2.6	0.1	0.0	0.2	2.2	0.3	2.6	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.4	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-12.1	-0.3	-2.6	-0.1	0.0	-0.2	-2.2	-0.3	-2.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.4	-0.0	-2.6	-0.0	0.0	-0.0	-2.2	-0.0	-2.6	-0.0
				Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-23.6	1.6	-5.0	0.1	0.0	1.4	-4.3	1.6	-5.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-23.7	-20.4	-5.1	0.0	0.0	-17.3	-4.3	-20.4	-5.1	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	1.8	0.5	0.4	0.1	0.1	0.0	0.3	0.1	0.4	0.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-95.2	6.5	-20.3	0.3	0.0	5.5	-17.2	6.5	-20.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.8	-5.0	-1.2	0.0	0.0	-4.2	-1.0	-5.0	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	1.4	1.1	0.3	0.2	0.0	1.0	0.2	1.1	0.3	0.2
P12	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.7	0.0	-0.5	0.0	-0.3	0.0	26.6	0.0	0.5	0.0	-0.3	0.0
				Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.0	1.9	-0.0	0.0	0.0	1.6	-0.0	1.9	-0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	10.4	-0.2	2.2	-0.0	0.0	0.0	1.9	-0.0	2.2	-0.0	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.0	-1.9	0.0	-0.0	0.0	-1.6	0.0	-1.9	0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-10.4	0.2	-2.2	0.0	-0.0	0.0	-1.9	0.0	-2.2	0.0	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	3.2	12.1	0.7	2.6	0.1	0.0	0.6	2.2	0.7	2.6	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.4	0.1	2.6	0.0	0.0	0.1	2.2	0.1	2.6	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-12.1	-0.7	-2.6	-0.1	0.0	-0.6	-2.2	-0.7	-2.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.4	-0.1	-2.6	-0.0	0.0	-0.1	-2.2	-0.1	-2.6	-0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-23.6	2.2	-5.0	0.1	0.0	1.8	-4.3	2.2	-5.0	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-23.7	-20.1	-5.1	0.0	0.0	-17.1	-4.3	-20.1	-5.1	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	4.6	0.5	1.0	0.1	0.1	0.0	0.8	0.1	1.0	0.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-95.2	8.7	-20.3	0.3	0.0	7.4	-17.2	8.7	-20.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-5.8	-4.9	-1.2	0.0	0.0	-4.2	-1.0	-4.9	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	1.4	2.9	0.3	0.2	0.0	2.4	0.2	2.9	0.3	0.2
P13	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.7	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	26.6	0.0	-0.5	0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.1	1.8	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	0.7	1.6	0.1	0.0	0.0	1.4	0.1	1.6	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.1	-1.8	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.8	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-0.7	-1.6	-0.1	-0.0	0.0	-1.4	-0.1	-1.6	-0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	13.7	-0.5	2.9	0.1	0.0	-0.5	2.5	-0.5	2.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.5	-0.0	2.7	0.0	0.0	-0.0	2.3	-0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-13.7	0.5	-2.9	-0.1	0.0	0.5	-2.5	0.5	-2.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.5	0.0	-2.7	-0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	-2.7	-0.0
				Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-21.3	0.5	-4.5	0.1	0.0	0.4	-3.9	0.5	-4.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-22.8	-20.8	-4.9	0.0	0.0	-17.7	-4.1	-20.8	-4.9	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	2.9	-0.8	0.6	0.1	0.0	-0.7	0.5	-0.8	0.6	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-86.1	2.0	-18.3	0.3	0.0	1.7	-15.6	2.0	-18.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.6	-5.1	-1.2	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.1	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	8.5	-2.4	1.8	0.2	0.0	-2.0	1.5	-2.4	1.8	0.2
P14	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.7	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.5	0.7	1.8	0.1	0.0	0.0	1.5	0.1	1.8	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.7	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.9	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.5	-0.7	-1.8	-0.1	-0.0	0.0	-1.5	-0.1	-1.8	-0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	13.7	-0.1	2.9	0.1	0.0	-0.1	2.5	-0.1	2.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.5	-0.0	2.7	0.0	0.0	-0.0	2.3	-0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-13.7	0.1	-2.9	-0.1	0.0	0.1	-2.5	0.1	-2.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.5	0.0	-2.7	-0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	-2.7	-0.0
				Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-21.3	1.1	-4.5	0.1	0.0	0.9	-3.9	1.1	-4.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-22.8	-20.6	-4.9	0.0	0.0	-17.5	-4.1	-20.6	-4.9	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	2.9	-0.2	0.6	0.1	0.0	-0.2	0.5	-0.2	0.6	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-86.1	4.2	-18.3	0.3	0.0	3.6	-15.6	4.2	-18.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.6	-5.0	-1.2	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.0	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	8.5	-0.6	1.8	0.2	0.0	-0.5	1.5	-0.6	1.8	0.2
P15	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Cargas muertas	33.0	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0	33.0	-1.5	0.0	0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	15.7	0.6	0.0	0.3	0.0	0.0	15.7	-0.7	0.0	0.3	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.8	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	9.4	0.7	2.0	0.1	0.0	0.0	1.7	0.1	2.0	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.8	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.9	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-9.4	-0.7	-2.0	-0.1	-0.0	0.0	-1.7	-0.1	-2.0	-0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	1.3	13.7	0.3	2.9	0.1	0.0	0.2	2.5	0.3	2.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.5	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-13.7	-0.3	-2.9	-0.1	0.0	-0.2	-2.5	-0.3	-2.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.5	-0.0	-2.7	-0.0	0.0	-0.0	-2.3	-0.0	-2.7	-0.0
				Sn	69.3	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0	69.3	-3.2	0.0	1.6	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-21.3	1.6	-4.5	0.1	0.0	1.4	-3.9	1.6	-4.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-22.8	-20.4	-4.9	0.0	0.0	-17.3	-4.1	-20.4	-4.9	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	1.8	2.9	0.4	0.6	0.1	0.0	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-86.1	6.5	-18.3	0.3	0.0	5.5	-15.6	6.5	-18.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.6	-5.0	-1.2	0.0	0.0	-4.2	-1.0	-5.0	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	8.5	1.1	1.8	0.2	0.0	1.0	1.5	1.1	1.8	0.2
P16	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	31.9	1.3	-0.5	0.7	-0.3	0.0	16.8	-1.4	0.5	0.7	-0.3	0.0
				Cargas muertas	11.1	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0	11.1	-1.5	0.0	0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	5.4	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0	5.4	-0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.9	0.1	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	10.4	0.7	2.2	0.1	0.0	0.0	1.9	0.1	2.2	0.1	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.9	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.9	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-10.4	-0.7	-2.2	-0.1	-0.0	0.0	-1.9	-0.1	-2.2	-0.1	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	3.2	13.7	0.7	2.9	0.1	0.0	0.6	2.5	0.7	2.9	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.5	0.1	2.7	0.0	0.0	0.1	2.3	0.1	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-13.7	-0.7	-2.9	-0.1	0.0	-0.6	-2.5	-0.7	-2.9	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.5	-0.1	-2.7	-0.0	0.0	-0.1	-2.3	-0.1	-2.7	-0.0
				Sn	23.1	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0	23.1	-3.2	0.0	1.6	0.0	0.0

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-21.3	2.2	-4.5	0.1	0.0	1.8	-3.9	2.2	-4.5	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-22.8	-20.1	-4.9	0.0	0.0	-17.1	-4.1	-20.1	-4.9	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	4.6	2.9	1.0	0.6	0.1	0.0	0.8	0.5	1.0	0.6	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-86.1	8.7	-18.3	0.3	0.0	7.4	-15.6	8.7	-18.3	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-5.6	-4.9	-1.2	0.0	0.0	-4.2	-1.0	-4.9	-1.2	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	8.5	2.9	1.8	0.2	0.0	2.4	1.5	2.9	1.8	0.2
P17	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	41.6	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	26.5	-0.0	-0.5	0.0	0.2	0.0
				Cargas muertas	21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.9	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.2	1.8	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	1.5	1.6	0.3	0.0	0.0	1.4	0.3	1.6	0.3	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.2	-1.8	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.8	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-1.5	-1.6	-0.3	-0.0	0.0	-1.4	-0.3	-1.6	-0.3	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	15.4	-0.5	3.3	0.1	0.0	-0.5	2.8	-0.5	3.3	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.7	-0.0	2.7	0.0	0.0	-0.0	2.3	-0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-15.4	0.5	-3.3	-0.1	0.0	0.5	-2.8	0.5	-3.3	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.7	0.0	-2.7	-0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	-2.7	-0.0
				Sn	45.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	45.9	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-19.1	0.5	-4.1	0.1	0.0	0.4	-3.5	0.5	-4.1	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-21.9	-20.8	-4.7	0.0	0.0	-17.7	-4.0	-20.8	-4.7	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	5.3	-0.8	1.1	0.1	0.0	-0.7	1.0	-0.8	1.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-77.0	2.0	-16.4	0.3	0.0	1.7	-13.9	2.0	-16.4	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.3	-5.1	-1.1	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.1	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	15.6	-2.4	3.3	0.2	0.0	-2.0	2.8	-2.4	3.3	0.2
P18	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	39.1	1.1	-0.1	0.6	-0.1	0.0	24.0	-1.2	0.1	0.6	-0.1	0.0
				Cargas muertas	34.5	2.0	-0.4	1.1	-0.2	0.0	34.5	-2.2	0.4	1.1	-0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	16.5	1.0	-0.2	0.5	-0.1	0.0	16.5	-1.0	0.2	0.5	-0.1	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.7	0.2	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.5	1.5	1.8	0.3	0.0	0.0	1.5	0.3	1.8	0.3	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.7	-0.2	-1.9	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.9	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.5	-1.5	-1.8	-0.3	-0.0	0.0	-1.5	-0.3	-1.8	-0.3	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	15.4	-0.1	3.3	0.1	0.0	-0.1	2.8	-0.1	3.3	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.7	-0.0	2.7	0.0	0.0	-0.0	2.3	-0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-15.4	0.1	-3.3	-0.1	0.0	0.1	-2.8	0.1	-3.3	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.7	0.0	-2.7	-0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	-2.7	-0.0
				Sn	72.4	4.3	-0.8	2.3	-0.4	0.0	72.4	-4.7	0.9	2.3	-0.4	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-19.1	1.1	-4.1	0.1	0.0	0.9	-3.5	1.1	-4.1	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-21.9	-20.6	-4.7	0.0	0.0	-17.5	-4.0	-20.6	-4.7	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	5.3	-0.2	1.1	0.1	0.0	-0.2	1.0	-0.2	1.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-77.0	4.2	-16.4	0.3	0.0	3.6	-13.9	4.2	-16.4	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.3	-5.0	-1.1	0.0	0.0	-4.3	-1.0	-5.0	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	15.6	-0.6	3.3	0.2	0.0	-0.5	2.8	-0.6	3.3	0.2
P19	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	31.9	1.3	-0.5	0.7	-0.3	0.0	16.8	-1.4	0.5	0.7	-0.3	0.0
				Cargas muertas	11.1	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0	11.1	-1.5	0.0	0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	5.4	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0	5.4	-0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.8	0.2	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	9.4	1.5	2.0	0.3	0.0	0.0	1.7	0.3	2.0	0.3	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.8	-0.2	-1.9	-0.0	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.9	-0.0	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-9.4	-1.5	-2.0	-0.3	-0.0	0.0	-1.7	-0.3	-2.0	-0.3	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	1.3	15.4	0.3	3.3	0.1	0.0	0.2	2.8	0.3	3.3	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.7	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-15.4	-0.3	-3.3	-0.1	0.0	-0.2	-2.8	-0.3	-3.3	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.7	-0.0	-2.7	-0.0	0.0	-0.0	-2.3	-0.0	-2.7	-0.0
				Sn	23.1	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0	23.1	-3.2	0.0	1.6	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-19.1	1.6	-4.1	0.1	0.0	1.4	-3.5	1.6	-4.1	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-21.9	-20.4	-4.7	0.0	0.0	-17.3	-4.0	-20.4	-4.7	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	1.8	5.3	0.4	1.1	0.1	0.0	0.3	1.0	0.4	1.1	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-77.0	6.5	-16.4	0.3	0.0	5.5	-13.9	6.5	-16.4	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.3	-5.0	-1.1	0.0	0.0	-4.2	-1.0	-5.0	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	15.6	1.1	3.3	0.2	0.0	1.0	2.8	1.1	3.3	0.2
P20	Forjado 1	40x40	0.00/3.85	Peso propio	29.9	1.2	0.2	0.7	0.1	0.0	14.8	-1.4	-0.2	0.7	0.1	0.0
				Cargas muertas	10.9	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0	10.9	-1.5	-0.0	0.7	0.0	0.0
				Sobrecarga de uso	5.3	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0	5.3	-0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.3	1.8	0.1	0.0	0.0	1.6	0.0	1.8	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	7.5	2.3	1.6	0.5	0.0	0.0	1.4	0.4	1.6	0.5	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.3	-1.8	-0.1	-0.0	0.0	-1.6	-0.0	-1.8	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-2.3	-1.6	-0.5	-0.0	0.0	-1.4	-0.4	-1.6	-0.5	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	17.0	-0.5	3.6	0.1	0.0	-0.5	3.1	-0.5	3.6	0.1
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.8	-0.0	2.7	0.0	0.0	-0.0	2.3	-0.0	2.7	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-17.0	0.5	-3.6	-0.1	0.0	0.5	-3.1	0.5	-3.6	-0.1
				Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.8	0.0	-2.7	-0.0	0.0	0.0	-2.3	0.0	-2.7	-0.0
				Sn	22.8	2.8	0.0	1.5	0.0	0.0	22.8	-3.1	-0.0	1.5	0.0	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-16.9	0.5	-3.6	0.1	0.0	0.4	-3.1	0.5	-3.6	0.1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)	N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
				Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-20.9	-20.8	-4.5	0.0	0.0	-17.7	-3.8	-20.8	-4.5	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	7.7	-0.8	1.6	0.1	0.0	-0.7	1.4	-0.8	1.6	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-68.1	2.0	-14.5	0.3	0.0	1.7	-12.3	2.0	-14.5	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.1	-5.1	-1.1	0.0	0.0	-4.3	-0.9	-5.1	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	22.6	-2.4	4.8	0.2	0.0	-2.0	4.1	-2.4	4.8	0.2
P21	Forjado 1	40x40	0.00/4.50	Peso propio	23.8	0.2	-0.1	0.1	-0.1	0.0	6.2	-0.3	0.2	0.1	-0.1	0.0
				Cargas muertas	12.5	0.6	0.3	0.4	0.2	0.0	12.5	-1.0	-0.6	0.4	0.2	0.0
				Sobrecarga de uso	6.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	6.1	-0.5	-0.3	0.2	0.1	0.0
				Viento +X exc.+	0.0	9.0	0.3	1.9	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	1.9	0.1	0.0
				Viento +X exc.-	0.0	8.3	2.4	1.8	0.5	0.0	0.0	0.4	0.1	1.8	0.5	0.0
				Viento -X exc.+	0.0	-9.0	-0.3	-1.9	-0.1	-0.0	0.0	-0.4	-0.0	-1.9	-0.1	-0.0
				Viento -X exc.-	0.0	-8.3	-2.4	-1.8	-0.5	-0.0	0.0	-0.4	-0.1	-1.8	-0.5	-0.0
				Viento +Y exc.+	0.0	-1.6	17.7	-0.3	3.8	0.0	0.0	-0.1	0.8	-0.3	3.8	0.0
				Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	13.3	-0.0	2.8	0.0	0.0	-0.0	0.6	-0.0	2.8	0.0
				Viento -Y exc.+	0.0	1.6	-17.7	0.3	-3.8	-0.0	0.0	0.1	-0.8	0.3	-3.8	-0.0
				Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-13.3	0.0	-2.8	-0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0	-2.8	-0.0
				Sn	26.2	1.3	0.7	0.8	0.4	0.0	26.2	-2.1	-1.2	0.8	0.4	0.0
				Sismo X Modo 1	0.0	3.8	-17.5	0.8	-3.7	0.1	0.0	0.2	-0.7	0.8	-3.7	0.1
				Sismo X Modo 2	0.0	-101.1	-21.7	-21.5	-4.6	0.0	0.0	-4.3	-0.9	-21.5	-4.6	0.0
				Sismo X Modo 3	0.0	-2.4	8.0	-0.5	1.7	0.1	0.0	-0.1	0.3	-0.5	1.7	0.1
				Sismo Y Modo 1	0.0	15.4	-70.7	3.3	-15.0	0.3	0.0	0.7	-3.0	3.3	-15.0	0.3
				Sismo Y Modo 2	0.0	-24.7	-5.3	-5.3	-1.1	0.0	0.0	-1.1	-0.2	-5.3	-1.1	0.0
				Sismo Y Modo 3	0.0	-7.2	23.5	-1.5	5.0	0.2	0.0	-0.3	1.0	-1.5	5.0	0.2

2. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

▪ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
P01	Peso propio	31.7	-1.2	0.5	-0.7	0.2	0.0
	Cargas muertas	10.9	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	5.3	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.2	1.8	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	-1.8	1.6	-0.4	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.2	-1.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	1.8	-1.6	0.4	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	8.8	-0.5	1.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.1	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-8.8	0.5	-1.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.1	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	22.8	-2.8	0.0	-1.5	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-28.1	0.5	-6.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-25.6	-20.8	-5.4	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	-4.4	-0.8	-0.9	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-113.3	2.0	-24.1	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-6.3	-5.1	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	-12.8	-2.4	-2.7	0.2
P02	Peso propio	35.3	-1.2	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Cargas muertas	21.6	-2.7	0.0	-1.5	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.2	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.2	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.5	-1.8	1.8	-0.4	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.2	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.5	1.8	-1.8	0.4	-0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	8.8	-0.1	1.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.1	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-8.8	0.1	-1.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.1	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	45.5	-5.6	0.0	-3.1	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-28.1	1.1	-6.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-25.6	-20.6	-5.4	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	-4.4	-0.2	-0.9	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-113.3	4.2	-24.1	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-6.3	-5.0	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	-12.8	-0.6	-2.7	0.2
P03	Peso propio	35.3	-1.2	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Cargas muertas	21.6	-2.7	0.0	-1.5	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.2	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.2	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	9.4	-1.8	2.0	-0.4	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.2	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-9.4	1.8	-2.0	0.4	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	1.3	8.8	0.3	1.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.1	0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-8.8	-0.3	-1.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.1	-0.0	-2.6	-0.0
	Sn	45.5	-5.6	0.0	-3.1	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-28.1	1.6	-6.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-25.6	-20.4	-5.4	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.8	-4.4	0.4	-0.9	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-113.3	6.5	-24.1	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-6.3	-5.0	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	-12.8	1.1	-2.7	0.2
P04	Peso propio	31.7	-1.2	-0.5	-0.7	-0.2	0.0
	Cargas muertas	10.9	-1.3	0.0	-0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	5.3	-0.7	0.0	-0.4	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.2	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	10.4	-1.8	2.2	-0.4	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.2	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-10.4	1.8	-2.2	0.4	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	3.2	8.8	0.7	1.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.1	0.1	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-8.8	-0.7	-1.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.1	-0.1	-2.6	-0.0
	Sn	22.8	-2.8	0.0	-1.5	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-28.1	2.2	-6.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-25.6	-20.1	-5.4	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	4.6	-4.4	1.0	-0.9	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-113.3	8.7	-24.1	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-6.3	-4.9	-1.3	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	-12.8	2.9	-2.7	0.2
P05	Peso propio	41.6	-0.0	0.5	-0.0	0.2	0.0
	Cargas muertas	21.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.1	1.8	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	-1.0	1.6	-0.2	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.1	-1.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	1.0	-1.6	0.2	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	10.4	-0.5	2.2	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.2	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-10.4	0.5	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.2	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	45.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-25.9	0.5	-5.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-24.7	-20.8	-5.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	-2.0	-0.8	-0.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-104.3	2.0	-22.2	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-6.0	-5.1	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	-5.8	-2.4	-1.2	0.2
P06	Peso propio	45.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	43.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	20.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.1	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.5	-1.0	1.8	-0.2	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.1	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.5	1.0	-1.8	0.2	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	10.4	-0.1	2.2	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.2	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-10.4	0.1	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.2	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	91.8	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-25.9	1.1	-5.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-24.7	-20.6	-5.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	-2.0	-0.2	-0.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-104.3	4.2	-22.2	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-6.0	-5.0	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	-5.8	-0.6	-1.2	0.2
P07	Peso propio	45.1	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	43.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	20.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.1	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	9.4	-1.0	2.0	-0.2	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.1	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-9.4	1.0	-2.0	0.2	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	1.3	10.4	0.3	2.2	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.2	0.0	2.6	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-10.4	-0.3	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.2	-0.0	-2.6	-0.0
	Sn	91.8	-0.1	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-25.9	1.6	-5.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-24.7	-20.4	-5.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.8	-2.0	0.4	-0.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-104.3	6.5	-22.2	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-6.0	-5.0	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	-5.8	1.1	-1.2	0.2
P08	Peso propio	41.6	-0.0	-0.5	-0.0	-0.3	0.0
	Cargas muertas	21.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.6	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.1	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	10.4	-1.0	2.2	-0.2	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.1	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-10.4	1.0	-2.2	0.2	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	3.2	10.4	0.7	2.2	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.2	0.1	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-10.4	-0.7	-2.2	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.2	-0.1	-2.6	-0.0
	Sn	45.9	-0.0	0.0	-0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-25.9	2.2	-5.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-24.7	-20.1	-5.3	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	4.6	-2.0	1.0	-0.4	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-104.3	8.7	-22.2	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-6.0	-4.9	-1.3	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	-5.8	2.9	-1.2	0.2
P09	Peso propio	41.7	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0
	Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	-0.0	1.8	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	-0.2	1.6	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	0.0	-1.8	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	0.2	-1.6	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	12.1	-0.5	2.6	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.4	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-12.1	0.5	-2.6	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.4	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-23.6	0.5	-5.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-23.7	-20.8	-5.1	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	0.5	-0.8	0.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-95.2	2.0	-20.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.8	-5.1	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	1.4	-2.4	0.3	0.2
P10	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.7	-0.0	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.5	-0.2	1.8	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.7	0.0	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.5	0.2	-1.8	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	12.1	-0.1	2.6	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.4	-0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-12.1	0.1	-2.6	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.4	0.0	-2.6	-0.0
	Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-23.6	1.1	-5.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-23.7	-20.6	-5.1	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	0.5	-0.2	0.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-95.2	4.2	-20.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.8	-5.0	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	1.4	-0.6	0.3	0.2
P11	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.8	-0.0	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	9.4	-0.2	2.0	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.8	0.0	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-9.4	0.2	-2.0	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	1.3	12.1	0.3	2.6	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.4	0.0	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-12.1	-0.3	-2.6	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.4	-0.0	-2.6	-0.0
	Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-23.6	1.6	-5.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-23.7	-20.4	-5.1	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.8	0.5	0.4	0.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-95.2	6.5	-20.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.8	-5.0	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	1.4	1.1	0.3	0.2
P12	Peso propio	41.7	0.0	-0.5	0.0	-0.3	0.0
	Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.9	-0.0	1.9	-0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	10.4	-0.2	2.2	-0.0	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.9	0.0	-1.9	0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-10.4	0.2	-2.2	0.0	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	3.2	12.1	0.7	2.6	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.4	0.1	2.6	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-12.1	-0.7	-2.6	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.4	-0.1	-2.6	-0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-23.6	2.2	-5.0	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-23.7	-20.1	-5.1	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	4.6	0.5	1.0	0.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-95.2	8.7	-20.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-5.8	-4.9	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	1.4	2.9	0.3	0.2
P13	Peso propio	41.7	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0
	Cargas muertas	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.1	1.8	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	0.7	1.6	0.1	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.1	-1.8	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-0.7	-1.6	-0.1	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	13.7	-0.5	2.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.5	-0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-13.7	0.5	-2.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.5	0.0	-2.7	-0.0
	Sn	46.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-21.3	0.5	-4.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-22.8	-20.8	-4.9	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	2.9	-0.8	0.6	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-86.1	2.0	-18.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.6	-5.1	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	8.5	-2.4	1.8	0.2
P14	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	43.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.7	0.1	1.9	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.5	0.7	1.8	0.1	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.7	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.5	-0.7	-1.8	-0.1	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	13.7	-0.1	2.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.5	-0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-13.7	0.1	-2.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.5	0.0	-2.7	-0.0
	Sn	92.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-21.3	1.1	-4.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-22.8	-20.6	-4.9	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	2.9	-0.2	0.6	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-86.1	4.2	-18.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.6	-5.0	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	8.5	-0.6	1.8	0.2
P15	Peso propio	45.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Cargas muertas	33.0	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	15.7	0.6	0.0	0.3	0.0	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento +X exc.+	0.0	8.8	0.1	1.9	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	9.4	0.7	2.0	0.1	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.8	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-9.4	-0.7	-2.0	-0.1	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	1.3	13.7	0.3	2.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.5	0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-13.7	-0.3	-2.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.5	-0.0	-2.7	-0.0
	Sn	69.3	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-21.3	1.6	-4.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-22.8	-20.4	-4.9	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.8	2.9	0.4	0.6	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-86.1	6.5	-18.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.6	-5.0	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	8.5	1.1	1.8	0.2
P16	Peso propio	31.9	1.3	-0.5	0.7	-0.3	0.0
	Cargas muertas	11.1	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	5.4	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.9	0.1	1.9	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	10.4	0.7	2.2	0.1	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.9	-0.1	-1.9	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-10.4	-0.7	-2.2	-0.1	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	3.2	13.7	0.7	2.9	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.3	12.5	0.1	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-3.2	-13.7	-0.7	-2.9	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.3	-12.5	-0.1	-2.7	-0.0
	Sn	23.1	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	10.1	-21.3	2.2	-4.5	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-94.7	-22.8	-20.1	-4.9	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	4.6	2.9	1.0	0.6	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	40.8	-86.1	8.7	-18.3	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.1	-5.6	-4.9	-1.2	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	13.5	8.5	2.9	1.8	0.2
P17	Peso propio	41.6	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0
	Cargas muertas	21.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.2	1.8	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	1.5	1.6	0.3	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.2	-1.8	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-1.5	-1.6	-0.3	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	15.4	-0.5	3.3	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.7	-0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-15.4	0.5	-3.3	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.7	0.0	-2.7	-0.0
	Sn	45.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-19.1	0.5	-4.1	0.1

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-21.9	-20.8	-4.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	5.3	-0.8	1.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-77.0	2.0	-16.4	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.3	-5.1	-1.1	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	15.6	-2.4	3.3	0.2
P18	Peso propio	39.1	1.1	-0.1	0.6	-0.1	0.0
	Cargas muertas	34.5	2.0	-0.4	1.1	-0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	16.5	1.0	-0.2	0.5	-0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.7	0.2	1.9	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.5	1.5	1.8	0.3	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.7	-0.2	-1.9	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.5	-1.5	-1.8	-0.3	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-0.6	15.4	-0.1	3.3	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	12.7	-0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	0.6	-15.4	0.1	-3.3	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-12.7	0.0	-2.7	-0.0
	Sn	72.4	4.3	-0.8	2.3	-0.4	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	4.9	-19.1	1.1	-4.1	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-96.8	-21.9	-20.6	-4.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-1.0	5.3	-0.2	1.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	19.9	-77.0	4.2	-16.4	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.6	-5.3	-5.0	-1.1	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-2.9	15.6	-0.6	3.3	0.2
P19	Peso propio	31.9	1.3	-0.5	0.7	-0.3	0.0
	Cargas muertas	11.1	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	5.4	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.8	0.2	1.9	0.0	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	9.4	1.5	2.0	0.3	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-8.8	-0.2	-1.9	-0.0	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-9.4	-1.5	-2.0	-0.3	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	1.3	15.4	0.3	3.3	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	0.1	12.7	0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	-1.3	-15.4	-0.3	-3.3	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	-0.1	-12.7	-0.0	-2.7	-0.0
	Sn	23.1	2.9	0.0	1.6	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	7.5	-19.1	1.6	-4.1	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-95.8	-21.9	-20.4	-4.7	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	1.8	5.3	0.4	1.1	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	30.4	-77.0	6.5	-16.4	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.4	-5.3	-5.0	-1.1	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	5.3	15.6	1.1	3.3	0.2
P20	Peso propio	29.9	1.2	0.2	0.7	0.1	0.0
	Cargas muertas	10.9	1.4	0.0	0.7	0.0	0.0
	Sobrecarga de uso	5.3	0.7	0.0	0.4	0.0	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	8.6	0.3	1.8	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	7.5	2.3	1.6	0.5	0.0

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
	Viento -X exc.+	0.0	-8.6	-0.3	-1.8	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-7.5	-2.3	-1.6	-0.5	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-2.5	17.0	-0.5	3.6	0.1
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.2	12.8	-0.0	2.7	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	2.5	-17.0	0.5	-3.6	-0.1
	Viento -Y exc.-	0.0	0.2	-12.8	0.0	-2.7	-0.0
	Sn	22.8	2.8	0.0	1.5	0.0	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	2.4	-16.9	0.5	-3.6	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-97.9	-20.9	-20.8	-4.5	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-3.8	7.7	-0.8	1.6	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	9.5	-68.1	2.0	-14.5	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-23.9	-5.1	-5.1	-1.1	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-11.1	22.6	-2.4	4.8	0.2
P21	Peso propio	23.8	0.2	-0.1	0.1	-0.1	0.0
	Cargas muertas	12.5	0.6	0.3	0.4	0.2	0.0
	Sobrecarga de uso	6.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
	Viento +X exc.+	0.0	9.0	0.3	1.9	0.1	0.0
	Viento +X exc.-	0.0	8.3	2.4	1.8	0.5	0.0
	Viento -X exc.+	0.0	-9.0	-0.3	-1.9	-0.1	-0.0
	Viento -X exc.-	0.0	-8.3	-2.4	-1.8	-0.5	-0.0
	Viento +Y exc.+	0.0	-1.6	17.7	-0.3	3.8	0.0
	Viento +Y exc.-	0.0	-0.1	13.3	-0.0	2.8	0.0
	Viento -Y exc.+	0.0	1.6	-17.7	0.3	-3.8	-0.0
	Viento -Y exc.-	0.0	0.1	-13.3	0.0	-2.8	-0.0
	Sn	26.2	1.3	0.7	0.8	0.4	0.0
	Sismo X Modo 1	0.0	3.8	-17.5	0.8	-3.7	0.1
	Sismo X Modo 2	0.0	-101.1	-21.7	-21.5	-4.6	0.0
	Sismo X Modo 3	0.0	-2.4	8.0	-0.5	1.7	0.1
	Sismo Y Modo 1	0.0	15.4	-70.7	3.3	-15.0	0.3
	Sismo Y Modo 2	0.0	-24.7	-5.3	-5.3	-1.1	0.0
	Sismo Y Modo 3	0.0	-7.2	23.5	-1.5	5.0	0.2

Nota de diseño preliminar

DATOS

Parámetros generales — **VIGA DE ACERO (no mixta)**

Luz principal — **L = 6.500 m**

Viga intermedia

Anchura en el lado izquierdo — L_1 = 2.000 m

Anchura en el lado derecho — L_2 = 2.000 m

Losa

Losa con chapa perfilada — Espesor total = 12.00 cm

Chapa perfilada "Haircol 59-0.75"

(h = 59.0 mm ; e = 205.0 mm ; b_1 = 58.0 mm ; b_2 = 121.0 mm ; t = 0.75 mm ; f_y = 320 N/mm^2 ; M = 8.97 daN/m^2)

Sección — **IPE 360 - S275 EC3**

h_t	=	360.0 mm	A	=	72.73 cm^2
b_f	=	170.0 mm	A_v	=	35.14 cm^2
t_w	=	8.0 mm	I_y	=	16265.63 cm^4
t_f	=	12.7 mm	I_z	=	1043.45 cm^4
r	=	18.0 mm	I_t	=	37.32 cm^4
			I_w	=	313580.30 cm^6
			$W_{el.y}$	=	903.65 cm^3
			$W_{pl.y}$	=	1019.15 cm^3

Materiales

Acero — E = 210000 N/mm^2 ; ρ = 7850 kg/m^3

Tipo de acero S275 EC3 - Reducción del límite elástico con el espesor según Table 3.1

v. 2022_01

Cabeza	f_{yf}	=	275 N/mm^2
Alma	f_{yw}	=	275 N/mm^2
Sección	f_y	=	275 N/mm^2
	ε	=	0.924

Son aplicables las condiciones de uso del software

Losa de hormigón

Densidad del hormigón (losa) ρ = 25.00 kN/m^3

Coacción lateral de la viga - La viga tiene coacción lateral en los apoyos

Cargas

Cargas permanentes	Peso muerto del perfil	0.56 kN/m
	Peso muerto de la losa (2.25 kN/m^2)	4.50 kN/m
Luz	Carga superficial = 2.00 kN/m^2	

Sobrecarga de uso n° 1 (ψ_0 = 0.70)

Luz	Carga superficial = 3.00 kN/m^2

Coeficientes Parciales

Cargas permanentes	$\gamma_{G.sup}$ = 1.35	Acero estructural	γ_{M0} = 1.00
	$\gamma_{G.inf}$ = 1.00	Acero estructural (inestabilidad)	γ_{M1} = 1.00
Sobrecargas de uso	γ_Q = 1.50		

Combinación de acciones

Combinación(es) ELU	1.35 G + 1.50 Q_1
Combinación(es) ELS	G + Q_1

Son aplicables las condiciones de uso del software

RESULTADOS

Momento resistente $M_{c,Rd}$ = 280.27 kN.m (Clase de la sección transversal 1)

Resistencia plástica a cortante $V_{pl.Rd}$ = 557.88 kN (η = 1.20)

No hay riesgo de abolladura por cortante ($h_w / t_w < 72\ \varepsilon / \eta$)

Combinación ELU : 1.35 G + 1.50 Q_1

Reacciones en los apoyos

$R_{V\,1}$ = 69.00 kN

$R_{V\,2}$ = 69.00 kN

Coeficiente de amplificación crítico / Pandeo lateral torsional

μ_{cr} = 1.18 (Módulo de cálculo LTBeam)

$M_{Ed,max}(+)$ = 112.13 kN.m

$V_{Ed,max}$ = -69.00 kN

Γ_M = 0.400 (x = 3.250 m)

Γ_V = 0.124 (x = 0.000 m)

Γ_{MV} = 0.400 (x = 3.250 m)

Γ_{LT} = 0.982

Criterio máximo para resistencia a flexión	**$\Gamma_{M.max}$ = 0.400**
Criterio máximo para resistencia a esfuerzo cortante	**$\Gamma_{V.max}$ = 0.124**
Criterio máximo para interacción momento flector - esfuerzo cortante	**$\Gamma_{MV.max}$ = 0.400**
Criterio máximo para pandeo lateral torsional	**$\Gamma_{LT.max}$ = 0.982**

Son aplicables las condiciones de uso del software

Estados Límite de Servicio

Flecha para cada caso de carga

Caso 'Peso muerto' v_{max} = 3.4 mm (L / 1888)

Caso 'Otras cargas permanentes' v_{max} = 2.7 mm (L / 2388)

Caso 'Q_1' v_{max} = 4.1 mm (L / 1592)

Flecha para cada combinación

Combinación SLS ' G + Q_1' v_{max} = 10.2 mm (L / 634)

Estimación de la primera frecuencia natural

G + 0.00 Q_1 : 7.15 Hz
G + 0.10 Q_1 : 6.93 Hz
G + 0.20 Q_1 : 6.72 Hz
G + 0.30 Q_1 : 6.53 Hz
G + 0.40 Q_1 : 6.36 Hz
G + 0.50 Q_1 : 6.20 Hz
G + 0.60 Q_1 : 6.05 Hz
G + 0.70 Q_1 : 5.91 Hz
G + 0.80 Q_1 : 5.78 Hz
G + 0.90 Q_1 : 5.66 Hz
G + 1.00 Q_1 : 5.55 Hz

Todos los criterios de resistencia son satisfactorios

Son aplicables las condiciones de uso del software

¡ATENCIÓN!

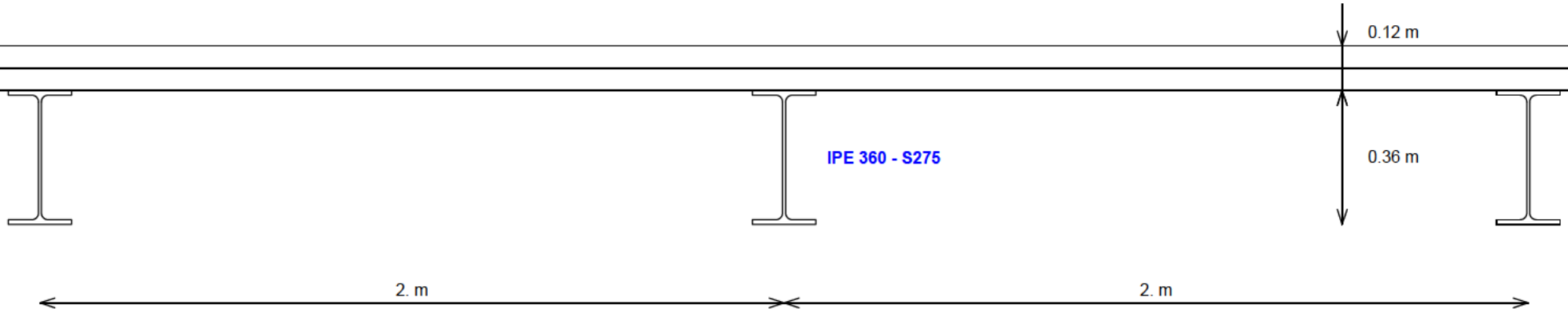
Este software facilita el cálculo preliminar referente a la construcción en acero. Este software posibilita el llevar a cabo ciertas verificaciones con el fin de evaluar un prediseño, en base a unos métodos de cálculo que cumplen los principios de la normativa vigente. Este software no perm0ite el análisis de todas las situaciones de diseño ni realiza todos los cálculos necesarios de manera exhaustiva, cálculos que en cualquier caso requieren de una consultoría externa.

Dada la complejidad de los métodos de cálculo, este software está dirigido a usuarios profesionales que lleven a cabo su actividad profesional en el sector de la construcción metálica (que sean totalmente conscientes de las posibilidades, límites e idoneidad de dichos métodos en casos prácticos específicos). El usuario hace uso de este software bajo su propia responsabilidad y su propio riesgo.

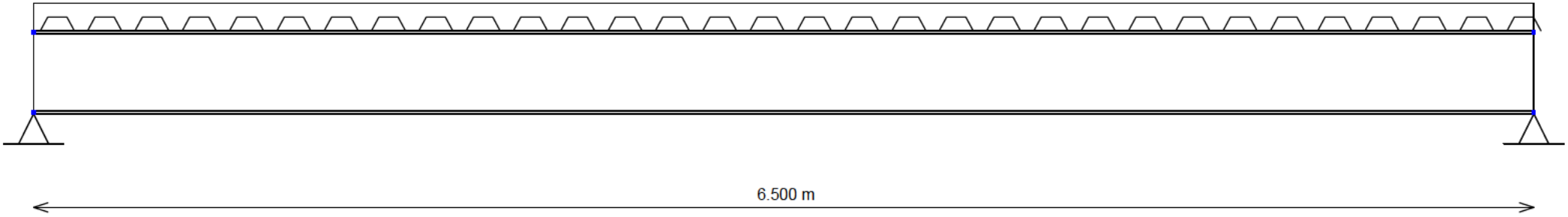
Este software se puede utilizar sin coste alguno. No se proporciona ningún derecho al usuario, quedando la propiedad y los derechos intelectuales en pertenencia exclusiva de ArcelorMittal Commercial Sections S.A. (o en su caso, de la compañía del grupo ArcelorMittal que sea propietario de estos derechos). No se proporciona ninguna garantía al usuario. El usuario se compromete a no interponer reclamación alguna a ArcelorMittal Commercial Sections S.A. ni a reclamar daños ni perjuicios, especialmente, si éstos son derivados de un uso incorrecto o inadecuado o un uso con un fin inadecuado o incorrecto.

Todas las notas de diseño preliminar realizadas por nuestra empresa y/o por cualquier otra filial del grupo ARCELORMITTAL de nuestra elección, se basan en la información recibida del Cliente. Estas notas de diseño preliminar se proporcionan únicamente a modo orientativo. Como tales, no comprometen a nuestra empresa y/o a cualquier otra filial del grupo ARCELORMITTAL a la consecución de un resultado esperado por el Cliente y/o terceros. Estas notas de diseño preliminar no pueden reemplazar a todas las notas de diseño preliminar que deberán ser realizadas por una oficina de ingeniería externa elegida por el Cliente. Nuestra empresa y/o cualquier otra filial del grupo ARCELORMITTAL no se hace responsable por cualquier pérdida o daño, directa o indirectamente causados como resultado del uso de las notas de diseño preliminar realizadas por nuestra empresa y/o por cualquier otra filial del grupo ARCELORMITTAL, sea cual sea el origen del daño.

Son aplicables las condiciones de uso del software



Son aplicables las condiciones de uso del software



Son aplicables las condiciones de uso del software

PLEC DE CONDICIONS

PER L'EXECUCIÓ I POSTA EN OBRA

DELS FORJATS

ÍNDEX DE CAPÍTOLS

1.- Objectius. 3
2.- Condicions de partida. 3
2.1 Plànols 4
2.2 Plecs de Condicions complementaris. 4
3.- Materials 4
3.1 Requeriments generals. 4
3.2 Elements manufacturats. Biguetes de formigó. 4
3.3 Elements manufacturats. Xapes plegades d'acer. 6
3.4 Elements manufacturats. Peces i cassetons d'alleugeriment. 6
3.5 Elements manufacturats. Revoltons d'entrebigat. 7
3.6 Elements manufacturats. Plaques semirresistents i autoportants. 8
3.7 Apuntalaments, encofrats, cintres i motlles. 10
4.- Execució. 10
4.1 Condicions generals. 10
4.2 Replanteig 11
4.3 Posta en obra del formigó i de les armadures. 11
4.4 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles. 11
4.5 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats unidireccionals. 12
4.6 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats reticulars. 13
4.7 Prescripcions específiques per a l'execució i posta en obra de les lloses massisses. 15
4.8 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de plaques alleugerides. 15
4.9 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades, no col.laborants. 16
4.10 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades col.laborants. 17
5.- Control 19
5.1 Formigó abocat in situ. 19
5.2 Acer d'armar. 19
5.3 Biguetes, plaques alleugerides i peces d'entrebigat. 19
5.4 Xapes plegades d'acer 20
6.- Seguretat 20
7.- Criteris d'amidament. 21
8.- Normativa. 21
9.- Plecs de Condicions complementaris. ..... **Error! No s'ha definit el marcador.**

1.- Objectius.

Documentar els treballs relatius a l'execució i la posta en obra dels forjats amb la Memòria Tècnica i amb els plànols de projecte.

2.- Condicions de partida.

Abans de procedir a realitzar les tasques relatives a l'execució dels forjats, caldrà que el Contractista redacti un document a on hi adjunti els següents conceptes :

a) Certificat d'haver examinat el lloc a on s'hi executaran els treballs, incidint en els termes de localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públics, tant en funcionament com no.

b) Certificat d'haver realitzat un estudi respecte a l'accessibilitat del solar, tant a nivell local –entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material- com global, estudiant en aquest últim cas, sobre el plànol d'emplaçament per defecte o sobre el document que estimi oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts dels vehicles nomenats abans.

c) Certificat de comprovació dels nivells resultants de l'execució dels elements que sustentant el forjat, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions de la Direcció Facultativa hagués fet en el seu moment.

d) Document que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte –Plànols, Memòria Tècnica i Plecs de Condicions -, adjuntant-t'hi un recull de tots aquells dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportuns, amb l'objecte de que es garanteixi una posta en obra de tots els elements de forma fidedigne.

   Al respecte, el Contractista realitzarà els plànols de tots els forjats de l'obra, plànols que deurà aprovar o esmenar la Direcció Facultativa. En el cas que la Direcció Facultativa esmenés els plànols lliurats, el Contractista quedarà obligat a modificar-los i presentar-los de nou a la Direcció Facultativa per tal que aquesta doni l'aprovació definitiva.

e) Relació dels processos constructius, equipaments, sistemes i períodes d'apuntalament, sistemes de formigonat, etc., que té previst fer servir durant l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per tal de poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

f) Certificat acreditatiu de la idoneïtat dels materials que farà servir, a on hi inclourà una relació dels procediments que té previstos per vetllar per aquesta idoneïtat: empreses adjudicatàries del control de qualitat dels materials, condicions per el seu magatzematge, curat del formigó, magatzematge de les provetes, certificació de les dosificacions, fitxes de característiques, etc. Aquest certificat anirà completat posteriorment amb un altre relatiu a la descripció particularitzada dels diferents materials, contingut del qual es detalla a l'apartat de condicions generals dels materials.

g) Documents que facin paleses les característiques més rellevants dels llocs d'acopiament de material i la forma com s'acopiarà aquest.

h) Certificat acreditatiu de la idoneïtat de la central de producció del formigó. Aquesta central serà capaç de realitzar els assajos de control que es requereixin i portar al dia un registre de dades i resultats de les proves, que es podrà sol·licitar en qualsevol moment.

2.1 Plànols

El Contractista queda obligat a realitzar els plànols d'execució dels forjats, a on indicarà, al menys la relació de conceptes que s'exposen a continuació :

a) Replanteig acotat de la posició dels elements que sustenten el pla de forjat: pilars i murs, indicant llur veritable dimensió en planta i les característiques oportunes dels mateixos que puguin ésser rellevants per l'execució del forjat.

b) Replanteig dels contorns del forjat, indicant tots els forats i patis interiors, amés de la relació d'aquest contorn amb el pla de façana.

c) Replanteig de l'eix de les biguetes i nervis, a més del replanteig de tots els elements significatius de l'estructura del forjat: capitells, àbacs, congrenys, zones massisses, etc.

2.2 Plecs de Condicions complementaris.

Aquest Plec de Condicions caldrà complementar-lo amb els Plecs de Condicions específics dels materials constituents de l'obra, i que es detallen a l'apartat 9 del present.

3.- Materials

3.1 Requeriments generals.

Els requeriments que es detallen a continuació, relatius a la recepció dels materials, són preceptius de complir a l'obra, per tal de portar a terme l'execució dels forjats i serviran de base per a emetre qualsevol esmena al projecte.

a) El Contractista quedarà obligat a facilitar a la Direcció Facultativa la corresponent Autorització d'ús de l'element, així com la Fitxa de Característiques del mateix quan li correspongui. Restarà obligat també en qualsevol dels casos, a lliurar un document a on hi figurin les propietats dels materials o les característiques tècniques dels elements manufacturats que utilitzarà del control de qualitat. En referència als primers, caldrà consultar els Plecs de Condicions corresponents.

b) A requeriments de la Direcció Facultativa, el Contractista pot veure's obligat a facilitar les característiques dels elements manufacturats de formigó, que es detallen en l'apartat 3r. del Plec de Condiciones per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, fins i tot en el cas que el formigó sigui pretensat o postesat.

c) La Direcció Facultativa podrà en tot moment requerir els assaigs que estimi oportuns per tal de constatar les condicions requerides dels materials i dels elements manufacturats.

3.2 Elements manufacturats. Biguetes de formigó.

Les condicions específiques que deuran complir les biguetes de formigó, tant pretensat com armat, es detallen a continuació:

a) Les dimensions de cantell i tipologia estructural de la bigueta, quedaran definits en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar ni la tipologia ni les dimensions de la mateixa, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.

b) El tipus de formigó a utilitzar en la confecció de les biguetes el proposarà el Contractista, sempre i quan no s'especifiqui en els documents de projecte.

c) Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricants, marcades de forma indeleble sobre les biguetes, així com el tipus d'armat que els constitueix, llur longitud o, en el seu defecte, llur emplaçament en planta.

d) La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades :

1) Nom i direcció de l'empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de les tipologies de bigueta.
6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

e) Toleràncies :

De dimensió transversal: no s'admetran biguetes que les dimensions de llurs seccions transversals diferissin més d'un 5% respecte a les teòriques. Tant mateix i en qualsevol cas, les toleràncies exposades no excediran dels valors –2 mm. +5 mm.

De dimensió longitudinal: No s'admetran biguetes que llur longitud diferís respecte a la de projecte en més d'una dècima part de l'arrel quadrada de la longitud teòrica, mesurada en cm. o valors que excedissin de $\pm$ 2 cm..

De distorsions de la directriu: La deflexió lateral no excedirà en més de 1/500 de la longitud de l'element resistent. Tanmateix, les biguetes no presentaran cap fletxa positiva, ni contrafletxes superiors a 1/300 de la longitud de la bigueta.

f) Es consideraran defectuoses les biguetes que presentin rebaves que fossin indici de pèrdua de lletada, o de defecte de fabricació. En aquests casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.

g) Es consideraran defectuoses les biguetes que manifestin senyals que revelin una discontinuïtat en el formigonat o bé en les que s'hi apreciïn fissures transversals d'amplada superior a 0.10 mm., o longitudinals de retracció. Igualment, en aquests casos, llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.

h) Es consideraran inacceptables les biguetes que no compleixin els requeriments de tolerància detallats en el punt e) del present, així com les que tinguin les cares deteriorades per motius de mala dosificació dels formigons, mal vibrat o, simplement, perquè tinguin les arestes escantonades. Tanmateix, correran la mateixa sort les biguetes en les que es vegin les armadures per falta de recobriment o per l'existència d'alguna coquera.

i) L'acopiament de les biguetes es farà de forma ordenada, apilant-les per files separades entre elles mitjançant taulons de fusta o similar, en alçades no superiors a les 8 files.

La primera fila es desvincularà totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats.

L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendal, lones o coberts rígids.

j) La manipulació de les biguetes es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre's solament per un punt, sinó que caldrà fer-ho per dos punts

substancialment separats, de manera que els esforços deguts al pes propi de l'element no generi esforços contraproduents per aquest.

3.3 Elements manufacturats. Xapes plegades d'acer.

Les condicions específiques que deuran complir les xapes plegades d'acer, tant col.laborants com d'encofrat perdut, per la formació de lloses nervades es detallen a continuació :

a) Les dimensions de cantell, gruix, cadència i amplitud de les nervadures, així com el tipus i qualitat del material quedaran definides en els plànols de projecte, El Contractista no podrà variar ni la tipologia ni les dimensions de les xapes, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.

b) El tipus d'acer a utilitzar en la confecció de les xapes serà A-37b, no aleat, segons la classificació de la Norma UNE 36-004-75, sempre que no s'especifiqui el contrari en els documents de projecte o ho instrueixi explícitament la Direcció Facultativa. Les xapes tindran un tipus d'acabat de llur superfície que les protegeixi de l'ambient i inclemències meteorològiques, (galvanitzat, pintat, etc.) excepte les xapes col.laborants, que tindran un acabat d'acord amb les prescripcions al respecte del fabricant.

c) Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricants, marcades de forma indeleble sobre les xapes.

d) La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades:

1) Nom i direcció de l'empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de la tipologia de xapa.
6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

e) Les toleràncies admeses en les xapes s'atendran a les que s'especifiquen en la norma NBE-EA-95.

i) L'acopiament de les xapes plegades d'acer es farà de forma ordenada, desvinculant-les totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats.

L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendal, lones o coberts rígids.

j) La manipulació de les xapes plegades d'acer es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre's solament per un punt, sinó que caldrà fer-ho en dos punts substancialment separats, de manera que els esforços deguts al pes propi de l'element no generi esforços contraproduents per aquest.

3.4 Elements manufacturats. Peces i cassetons d'alleugeriment.

Les característiques específiques que deuran complir els elements d'alleugeriment en forjats són les que a continuació es detallen :

a) Les dimensions generals, tipologia i material constituents dels cassetons d'alleugeriment queden definits convenientment en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar les característiques geomètriques, mecàniques i de material dels elements esmentats, sense l'autorització expressa de la Direcció Facultativa.

b) El contractista podrà, però, proposar a la Direcció Facultativa les alternatives que cregui oportunes, justificant-les convenientment per escrit.

c) A tots els efectes, es considerarà a les peces d'alleugeriment com a estructurals, és a dir, seran capaces d'absorbir les sol·licitacions que correspongui, inclosa l'acció d'una càrrega puntual de 100 kg. en el punt més desfavorable de llur geometria, segons prescriu la norma NBE AE-88.

d) El Contractista queda obligat a presentar per escrit les característiques concretes de les peces d'alleugeriment que utilitzarà a l'obra. Tanmateix, se l'obliga igualment a facilitar les corresponents Fitxes de Característiques i Autoritzacions d'Ús.

e) El material constituents dels elements d'alleugeriment tindrà una resistència característica a la compressió de, com a mínim, 25.0 MPa.

f) Es rebutjaran irrevocablement totes les peces d'alleugeriment que presentin qualsevol tipus de fissura, que posi en dubte la capacitat portant de l'element.

g) La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades :

1) Nom i direcció de l'empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de la tipologia de l'element d'alleugeriment.
6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

h) Les toleràncies dimensionals en les peces d'aquest tipus serà de $\pm$ 0,5 cm. en allò que a dimensions generals respecta, i $\pm$ 0,1 cm. si les toleràncies s'apliquen a la dimensió dels gruixos de les parets i parts de l'element en qüestió.

i) L'acopiament de les peces i cassetons d'alleugeriment es farà de forma ordenada segons les prescripcions al respecte del fabricant i conservant l'embalatge amb el que hagin estat servits a obra.

El material emmagatzemat es desvincularà totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats.

L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendal, lones o coberts rígids.

3.5 Elements manufacturats. Revoltons d'entrebigat.

Les característiques específiques que deuran complir els revoltons d'entrebigat es detallen a continuació.

a) Les dimensions generals, tipologia i material constituents dels revoltons d'entrebigat queden definits convenientment en els plànols de projecte. El Contractista no podrà variar les característiques geomètriques, mecàniques i de material dels elements esmentats, sense l'autorització expressa de la Direcció Facultativa.

b) El Contractista podrà, però, proposar a la Direcció Facultativa les alternatives que cregui oportunes, justificant-les convenientment per escrit.

c) A tots els efectes es considerarà a les peces d'entrebigat com a estructurals, és a dir, seran capaces d'absorbir les sol·licitacions que correspongui, inclosa l'acció d'una càrrega puntual de 100 kg. en el punt més desfavorable de llur geometria, segons prescriu la norma NBE-AE-88.

d) El Contractista queda obligat a presentar per escrit les característiques concretes de les peces d'entrebigat que utilitzarà a l'obra. Tanmateix, se l'obliga igualment a facilitar les corresponents Fitxes de Característiques i Autoritzacions d'Ús.

e) El material constituent tindrà una resistència característica a la compressió de, com a mínim, 25.0 MPa.

f) Es rebutjaran irrevocablement totes les peces d'entrebigat que presentin qualsevol tipus de fissura, que posi en dubte la capacitat portant de l'element.

g) La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades :

1) Nom i direcció de l'empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de la tipologia de l'element d'entrebigat.
6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

h) Les toleràncies dimensionals en les peces d'aquest tipus serà de $\pm$ 0,5 cm. en lo que a dimensions generals respecta, i $\pm$ 0,1 cm. si les toleràncies s'apliquen a la dimensió dels gruixos de les parets i parts de l'element en qüestió.

i) L'acopiament dels revoltons entrebigat es farà de forma ordenada segons les prescripcions al respecte del fabricant i conservant l'embalatge amb el que hagin estat servits a obra.

El material emmagatzemat es desvincularà totalment del terreny, mitjançant separadors convenientment disposats.
L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendal, lones o coberts rígids.

3.6 Elements manufacturats. Plaques semirresistents i autoportants.

Les plaques semirresistents i autoportants constituents dels forjats de l'edifici compliran els requeriments que a continuació es detallen :

a) Les dimensions de cantell, tipologia estructural i material de l'element quedaran definits en els plànols de projecte, El Contractista no podrà variar cap dels conceptes esmentats sense el vist i plau de la Direcció Facultativa.

b) Es contemplen en aquest apartat els següents elements:

1) Elements autoportants:
   - plaques massisses de formigó armat.
   - plaques alleugerides o alveolars de formigó pretesat o armat.
   - plaques nervades tipus p, de formigó armat o pretesat.

2) Elements semirresistents:
   - prelloses de gruixos diversos.
   - plaques alleugerides o alveolars de formigó pretesat o armat.

- plaques nervades tipus p col.laborants, de formigó armat o pretesat.

c) Els elements servits a obra portaran les sigles del fabricants, marcades de forma indeleble, així com el tipus d'armat que els constitueix, llur longitud o, en el seu defecte, llur emplaçament en planta.

d) El Contractista facilitarà a la Direcció Facultativa les característiques tècniques concretes dels elements que col·locarà a l'obra, en el cas de que aquests no coincidissin exactament amb els detallats en els plànols i documents de projecte afins.

e) La identificació del lot subministrat a obra es farà per mitjà d'un albarà, a on hi figuraran les següents dades :

1) Nom i direcció de l'empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de les tipologies dels elements que es serveixin a obra.
6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

f) Toleràncies:

De dimensió Transversal: No s'admetran elements que les dimensions de llurs seccions transversals diferissin més d'un 5% respecte a les teòriques. Tanmateix, i en qualsevol cas, les toleràncies exposades no excediran dels valors –2mm. i +5 mm.

De dimensió Longitudinal : No s'admetran elements manufacturats de forjat que llur longitud difereixi respecte a la de projecte en més d'una dècima part de l'arrel quadrada de la longitud teòrica, mesurada en cm., o valors que excedissin de $\pm$ 1 cm.

De distorsions de la directriu : La deflexió lateral no excedirà en més de 1/500 de la longitud de l'element resistent. Tanmateix, les plaques no presentaran cap fletxa positiva, ni contrafletxes superiors a 1/300 de la longitud de l'element.

g) Es consideraran deficients els elements que presentin rebaves que fossin indici de pèrdua de lletada, o de defecte de fabricació. En aquestos casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.

h) Es consideraran defectuoses les plaques que manifestin senyals que revelin una discontinuïtat en el formigonat o bé en les que s'hi apreciïn fissures transversals d'amplada superior a 0,10 mm., o longitudinals de retracció. Igualment en aquest casos llur acceptació caldrà sotmetre-la a criteri de la Direcció Facultativa.

i) Es consideraran inacceptables els elements que no compleixin els requeriments de tolerància detallats en el punt e) del present, així com els que tinguin les cares deteriorades per motius de mala dosificació dels formigons, mal vibrat o, simplement, perquè tinguin les arestes escantonades. Tanmateix, correran la mateixa sort les plaques en les que es vegin les armadures per falta de recobriment o per existència d'alguna coquera.

j) L'acopiament de les plaques semirresistents i autoportants es farà de forma ordenada, apilant-les per files separades entre elles mitjançant taulons de fusta o similar, en alçades no superiors a les 8 files.

La primera fila es desvincularà totalment del terreny mitjançant separadors convenientment disposats.

L'acopiament referit es protegirà de les incidències meteorològiques mitjançant tendal, lones o coberts rígids.

k) La manipulació de les plaques semirresistents i autoportants es farà d'acord amb les condicions al respecte que estableixi el fabricant. Aquests elements no podran suspendre's solament per un punt, sinó que caldrà

fer-ho per dos punts substancialment separats, de manera que els esforços deguts a pes propi de l'element no generi esforços contraproduents per aquest.

l) Abans de procedir al formigonat de la part complementària de la peça a peu d'obra s'assegurarà que la superfície de contacte dels formigons resta perfectament neta. Per garantir tal condició serà indispensable regar a pressió les superfícies esmentades, formigonant quan la superfície de recepció estigui encara humida. La Direcció Facultativa podrà instruir, si ho creu convenients, la neteja de les superfícies amb un raspall de pues d'acer o bé l'aplicació d'una resina epoxi.

m) La Contracta queda obligada a presentar un plànol de col·locació dels apuntalaments dels elements semirresistents, indicant criteris pel replanteig dels primera, sol·licitacions a que quedaran sotmesos i moment de supressió dels mateixos.

3.7 Apuntalaments, encofrats, cintres i motlles.

Els requeriments específics per a la recepció de les cintres, els encofrats, els apuntalaments i els motlles són els que es detallen a continuació :

a) Els elements d'encofrat no presentaran abonyegadures, trencaments ni fissures.

b) Seran capaços de resistir les accions pròpies del procés de formigonat, sense presentar deformacions ni assentaments, especialment sota l'acció del formigó fresc i dels procediments utilitzats per realitzar llur compactació.

c) Seran suficientment estancs de cara a que no es pugui produir la pèrdua del material aglomerant.

d) Com a desencofrants tan sols estarà permesa la utilització de vernissos antiadherents compostos de silicones, productes a base d'olis solubles en aigua, o el que consideri la Direcció Facultativa. Queda prohibida la utilització del gas-oil, la grassa corrent o productes semblants, que poguessin alterar l'aspecte dels paraments de les peces de formigó.

e) Els encofrats i motlles podran ésser de fusta, tàblex, acer o bé tefló, sempre i quan els documents de projecte o la Direcció Facultativa no determinin un tipus concret d'encofrat.

4.- Execució.

4.1 Condicions generals.

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements de forjat objecte del present Plec de Condicions. A tal fi, caldrà que observi les següents puntualitzacions :

a) Restarà a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a l'obra.

b) Tanmateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'haguessin produït per efecte de l'execució dels forjats.

c) Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti d'estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de que aquesta decideixi la solució més convenient.

d) Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per a garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver estat expressament instruïdes a tal efecte per la Direcció Facultativa.

e) El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la Direcció Facultativa estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclouen en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tan degudes a moviments del nivell freàtic com per l'acumulació de l'aigua de pluja així com la instal·lació dels punts de llum i connexió a les xarxes elèctrica general i de clavegueram, segons correspongui.

f) En cap cas el Contractista estarà facultat per variar pel seu compte les dimensions, posició, nombre de elements, armadura, geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de forjat, sense el vist i plau de la Direcció Facultativa. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que estimi oportuns, de forma que l'Arquitecte Director, si ho troba adequat, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.

g) El Contractista s'assegurarà que el magatzematge de material sobre els elements ja construïts no modifiqui les hipòtesis de càlcul que s'han tingut en compte en el disseny de l'estructura. Qualsevol dubte al respecte, especialment per desconeixement d'aquestes hipòtesis, es consultarà a la Direcció Facultativa, per que determini la viabilitat de la solució.

4.2 Replanteig

L'inici de les tasques de l'execució dels forjats tindran com a punt de partida les relatives a llur replanteig. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts :

a) La senyalització del replanteig dels elements que constitueixin els forjats es realitzarà amb mitjans perdurables, replantejant de nou quan, per alguna raó, s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment.
Serà aconsellable situar els contorns dels mateixos i els dels patis, forats i baixants. El replanteig es realitzarà damunt dels encofrats i elements que deuran suportar al forjat, - murs, jàsseres, etc.- marcant amb pintura, guix de color o blauet els elements i parts a replantejar.

b) El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors de replanteig que l'hi podessin ésser imputables. Si existís divergència entre dos plànols o documents de projecte, el Contractista estarà obligat a comunicar aquesta a la Direcció Facultativa, perquè es manifesti donants prioritat a un o altre. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el projecte, en el supòsit de haver optat per la solució incorrecta.

c) Les dimensions de qualsevol element emparat per aquest Plec de Condicions no es modificaran per sobre les toleràncies que li corresponguin, especificades per cada element més endavant, sense coneixement de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa, si no és amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

4.3 Posta en obra del formigó i de les armadures.

Per la posta en obra dels formigons que constitueixin els forjats, caldrà consultar el Plec de Condicions per a la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present. A més del que en aquell es detalla, caldrà vetllar pel compliment de certs condicionants específics, d'acord amb els subsegüents apartats.

Tanmateix, per a la posta en obra de les armadures es tindran en comptes les prescripcions de caràcter general que es detallen en l'apartat 4.4 – del referit Plec de Condicions.

4.4 Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.

En lo relatiu a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles, es tindran en compte les puntualitzacions que sobre el respecte es fan en l'apartat 4.5 del Plec de Condicions per a la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

4.5 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats unidireccionals.

Per a la posta en obra dels forjats unidireccionals caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

a) En el cas d'executar forjats unidireccionals a base de nervis in situ, seran d'aplicació les prescripcions relatives a la posta en obra dels forjats reticulars, detallades en l'apartat 4.6 – del present Plec de Condicions.

b) El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per a la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades :

1) Característiques geomètriques i d'armat de totes les biguetes que s'utilitzin per a realitzar el forjat.

2) Indicació de les condicions de continuïtat entre biguetes.

3) Detall de l'armat a moments negatius de les biguetes en tots aquells punts que aquest armat sigui precís.

4) Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer, tant d'armar com de pretesar.

5) Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte pel càlcul de l'element.

6) Detall de recolzament de les biguetes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suports, d'acord amb les normes de bona construcció.

7) Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió i armat d'aquesta.

8) Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les biguetes.

c) A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de biguetes i altres elements constituents dels forjats, caldrà que el Contractista en redacti un en els termes detallats en l'anterior subapartat, en base als següents criteris :

1) Si en un tram existissin murs de tancament que, per llur pes, exigeixin doble bigueta en la seva mateixa direcció, s'iniciarà el replanteig fent coincidir l'eix de la doble bigueta amb l'eix del mur que suporta.

2) Si en un tram hi ha forats de "shunt" o baixants, es disposaran les biguetes de tal manera que s'eviti la coincidència entre el forjat i la bigueta.

3) Si el tram està desenquadrat, es replantejaran les biguetes començant llur col·locació paral·lelament a un dels seus costats, preferentment el de major longitud.

4) Si l'element que limita al forjat paral·lelament a les biguetes és un mur de càrrega caldrà iniciar la col·locació de biguetes disposant la primera d'elles contigua al murs referit, quedant explícitament prohibit de recolzar els revoltons i/o cassetons en el mur.

d) Si existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte a l'ajustament de la posició dels cassetons i/o revoltons, així com els canvis d'armat, si fos necessari.

e) Caldrà vetllar pel compliment exhaustiu de les disposicions constructives que fa esmena l'article 7è. de la Norma NBE-EF-88. Tanmateix, caldrà respectar les obligacions de congrenyat, armat de lligar i encadenat que especifiquen les Normes vigents, en especial la NBE-MV-201.

f) El forjat quedarà constituït per una sèrie de biguetes, uns elements d'alleugeriment i un formigonat conjunt, convenientment armat, mitjançant el qual es formarà la corresponent xapa de compressió. Els materials, característiques i armat bàsic de la xapa de compressió es detallen en els plànols adjunts.

g) En qualsevol entrega del forjat en l'element sustentant que correspongui –mur, jàssera, etc.- es realitzarà un massissat de la zona que correspondria al primer cassetó o revoltó.

h) Serà obligat en qualsevol cas, excepte si la Direcció Facultativa ho contradiu i en l'execució dels forjats sanitaris, la col·locació d'un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran les puntes finals de les biguetes de cada tram en fase de construcció.

i) Caldrà disposar subjectadors d'armat recolzats en els cassetons o revoltons, com a mínim cada metre del desenvolupament de les armadures d'armat negatiu.

j) El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Si hi hagués la impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

4.6 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats reticulars.

Per a la posta en obra dels forjats reticulars, caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

a) El Contractista queda obligat a acceptar els plànols de replanteig dels forjats que figuren com a documentació de projecte. En aquests plànols es contempla la disposició de cassetons d'alleugeriment, l'ample dels nervis, la separació entre eixos dels mateixos, els cantells dels cassetons i de la xapa de compressió i totes les armadures que cal disposar. Tanmateix es relacionen els diversos estats de càrrega considerats en l'anàlisi :

En el cas que el Contractista proposes un altre replanteig i aquest fos acceptat per la Direcció Facultativa, quedarà obligat igualment a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per a la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades :

1) Característiques geomètriques i d'armat de tots els nervis que constitueixen el forjat, inclosos els nervis dobles, armat de capitells, creuetes de punxonament i altres elements necessaris.

2) Detalls del recolzament dels nervis en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport, d'acord amb les normes de bona construcció.

3) Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió i armat d'aquesta.

4) Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer d'armar.

5) Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte pel càlcul del forjat.

b) Si existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels cassetons i/o revoltons, així com els canvis d'armat, si fos necessari.

c) El forjat quedarà constituït per una sèrie de nervis entrecreuats i uns elements o cassetons d'alleugeriment que conformaran una retícula ortogonal. A la vegada, diverses parts es massissaran d'acord amb els plànols de projecte, configurant els capitells, jàsseres planes embegudes, congrenys i altres elements significatius d'aquesta tipologia estructural.

L'armat serà divers, en funció de l'element particular que estigui reforçant, segons la següent relació :

1) Els nervis quedaran armats a positiu inferiorment, mitjançant un armat corregut detallat en els plànols, realitzat a base de barres convenientment encavalcades, d'acord amb el Plec de Condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat. Aquest armat quedarà reforçat en els punts estrictament necessaris que es designi en planta. Tanmateix, els nervis aniran armats a moment negatiu segons s'especifica en els plànols. Ocasionalment, i en els termes que especifiquen els plànols de Projecte, completarà l'armat de nervis una gelosia o uns estreps que resoldran el reforç dels nervis a l'esforç tallant.

2) Els capitells quedaran armats per una graella de barres disposades en direcció coincident amb les traces de la retícula generadora del forjat, que resoldran l'armat a moment flector en les proximitats dels pilars de recolzament, i unes creuetes de punxonament convenientment detallades en els plànols, que resoldran a la vegada el complement a moment flector del armat bàsic detallat amb anterioritat i el reforç a esforç tallant o punxonament. Ocasionalment, aquestes últimes es podran resoldre mitjançant perfileria metàl·lica, en especial si els pilars sustentats queden resolts mitjançant perfils d'acer.

3) Els congrenys de vora quedaran igualment armats, d'acord amb els plànols de projecte, segons un armat bàsic i un de reforç, que s'especifiquen en les plantes d'armat dels forjats.

d) Caldrà tenir especial cura en tapar les cares obertes dels cassetons d'alleugeriment que es col·loquessin aïllats, per tal que realitzessin llur funció alleugerant.

e) Els nervis dobles i congrenys de vora s'ancoraran convenientment, no interrompent-los en les zones de capitell o en les d'intersecció amb d'altres elements similar –altres congrenys i jàsseres total o parcialment embegudes -.

f) No s'acceptaran desalineacions en el traçat dels nervis en cap dels dos sentits, a no ser que aquesta desalineació hagués estat autoritzada per la Direcció Facultativa.

g) Per la realització de perforacions de baixants i/o elements d'aquesta índole es consultarà els plànols que al respecte s'adjunten com a documentació gràfica del projecte.

h) Les armadures es disposaran en dues úniques capes, tant la inferior com la superior, que correspondran a l'armat longitudinal i transversal.

i) Es vigilarà que els operaris no es recolzin mai damunt de l'armat de capitell. En aquestes zones, i amb l'objecte de mantenir les armadures en llur posició, caldrà disposar diversos cavallets d'acer.

j) Seran per compte del Contractista les intervencions tendents a reconstruir o reposar cassetons que s'hagin pogut trencar total o parcialment en el procés de construcció.

k) Els cassetons es col·locaran amb les juntes canviades entre dues retícules contigües, excepte en aquells casos en els que tinguin un disseny mitjançant el qual es sobreentengui l'orientació dels cassetons de manera inequívoca.

l) El Contractista serà responsable dels defectes que s'haguessin produït per encofrat deficient o insuficients. Tanmateix, realitzarà el desapuntalat d'acord a criteris de seguretat suficients, evitant en lo possible sacsejades excessives i caiguda d'elements cap a plantes inferiors. Respectarà els terminis de desencofrat i desapuntalament que a l'efecte es convinguin, en funció del tipus d'encofrat i les qualitats dels formigons.

m) Caldrà disposar subjectadors d'armat recolzats en els cassetons o revoltons, com a mínim cada metre del desenvolupament de les armadures d'armat superior (negatius).

n) El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Si hi hagués la impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

o) Les toleràncies admeses en els elements que es detallen son :

1) ample de nervi : - 0,5 cm.
+ 1,0 cm.

2) cantell de forjat : - 0,5 cm.
+ 2,0 cm.

3) gruix capa de compressió : - 0,5 cm.
+ 1,0 cm.

4) longituds barres d'armat : $\pm$ 10 cm.

4.7 Prescripcions específiques per a l'execució i posta en obra de les lloses massisses.

Les prescripcions relatives a l'execució i posta en obra de les lloses massisses de formigó armat, es detallen convenientment al Plec de Condicions per l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt.

4.8 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de plaques alleugerides.

Per a la posta en obra dels forjats de plaques alleugerides caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

a) El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per a la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades :

1) Característiques geomètriques i d'armat de totes les plaques constituents del forjat.

2) Indicació, si s'escau, de les condicions de continuïtat entre plaques.

3) Detall de l'armat superior (moments negatius) de les plaques, en tots aquells punts que aquest armat sigui precís.

4) Resistència característica dels formigons utilitzats, dosificació aproximada, especificació de la consistència, i característiques mecàniques de l'acer, tant d'armar com de pretesar.

5) Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte per al càlcul de l'element.

6) Detall del recolzament de les plaques en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport, d'acord amb les normes de bona construcció.

7) Secció transversal tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió i armat d'aquesta.

8) Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb prescripcions dels subministrador de les plaques.

b) A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de les plaques alleugerides, caldrà que el Contractista en redacti un, en els termes detallats en l'anterior subapartat.

c) Si existissin divergències entre les dimensions del Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte a l'ajustament de la posició dels elements de placa, així com els canvis d'armat, si fos necessari.

d) El forjat quedarà constituït per una sèrie d'elements de placa del tipus especificat en els plànols i un formigonat conjunt armat, mitjançant el qual es formarà la convenient xapa de compressió. Els materials, característiques i armat bàsic de la xapa de compressió es detallen en els plànols adjunts.

e) Caldrà consultar els plànols o les condicions de posta en obra que fixi el fabricant de les plaques, en referència a qualsevol tractament de massissat de les mateixes en les proximitats de recolzament en els elements sustentants corresponents.

f) Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunt respecte a disposar un sistema de recolzament provisional, sobre el que hi descansaran les puntes finals de les plaques de cada tram en fase de construcció.

g) El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Si hi hagués la impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

h) S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es podés portar a terme un formigonat unitari, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecta continuïtat del formigó a través d'elles. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de la llum entre suports, deixant el formigó a 45^0; posteriorment, al afegir la següents tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

4.9 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades, no col.laborants.

Per a la posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques no col.laborants, caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

a) El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per a la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades :

1) Característiques geomètriques de les xapes que utilitzi, així com característiques més rellevants, en especial el tractament i acabat de les superfícies.

2) Indicació, si s'escau, de les condicions de continuïtat entre les xapes.

3) Detall de l'armat, tant a moment negatiu com a positiu dels forjats, Tanmateix, s'especificarà l'armat de fissuració, congrenys i jàsseres, si fos el cas.

4) Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte pel càlcul de l'element.

5) Detall del recolzament de les xapes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport.

6) Detalls dels elements auxiliars per l'execució dels forjats, especialment tapajuntes i elements de cavalcament entre xapes.

7) Secció transversals tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió.

8) Detall, si s'escau, de la col·locació dels connectadors de treball conjunt entre llosa de formigó i perfileria suportant.

9) Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les xapes.

b) A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de les xapes, caldrà que el Contractista en redacti un, en els termes detallats en l'anterior subapartat.

c) Si existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa, qui adoptarà les mesures precises respecte l'ajustament de la posició dels elements de xapa, així com els canvis d'armat, si fos necessari.

d) El forjat quedarà constituït per les xapes plegades objecte del present, que serviran d'encofrat perdut per la llosa de formigó que es detalla en els plànols. Aquesta llosa quedarà armada a moments positius mitjançant un armat longitudinal a base de barres col·locades en els sinus dels plegaments de la xapa, i un armat negatiu constituït per una malla o engraellat. Ambdues armadures queden detallades en els documents de projecte adjunts.

e) Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunt respecte a disposar un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran els extrems de les xapes de cada tram, en fase de construcció.

f) El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Sí hi hagués la impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació per què aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

g) S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es podés portar a terme, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecte continuïtat de formigó a través d'ella. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de llum entre suports, deixant el formigó a 45^0, posteriorment, al afegir la següent tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi, segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

4.10 Prescripcions específiques per l'execució i posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques plegades col.laborants.

Per a la posta en obra dels forjats de xapes metàl·liques col.laborants, caldrà observar les puntualitzacions següents, complementàries a les de caràcter més general, ja detallades amb anterioritat.

a) El Contractista queda obligat a lliurar a la Direcció Facultativa els plànols d'execució precisos per a la realització dels forjats, a on hi reflexarà les següents dades :

1) Característiques geomètriques de les xapes que utilitzi, així com característiques més rellevants, en especial el tractament i acabat de les superfícies.

2) Indicació, si s'escau, de les condicions de continuïtat entre les xapes.

3) Detall de l'armat, tant a moment negatiu com a positiu dels forjats, Tanmateix, s'especificarà l'armat de fissuració, congrenys i jàsseres, si fos el cas.

4) Estats de càrrega i coeficients de seguretat tinguts en compte pel càlcul de l'element.

5) Detall del recolzament de les xapes en murs i/o encastaments en les jàsseres de suport.

6) Detalls dels elements auxiliars per l'execució dels forjats, especialment tapajuntes i elements de cavalcament entre xapes.

7) Secció transversals tipus del forjat, indicant gruixos de la xapa de compressió.

8) Detall, si s'escau, de la col·locació dels connectadors de treball conjunt entre llosa de formigó i perfilaria suportant.

9) Especificació de les distàncies màximes entre sopandes, d'acord amb les prescripcions del subministrador de les xapes.

b) Es vetllarà amb especial cura en garantir que les superfícies de les xapes que tenen que rebre al formigó restin exactament en les condicions que especifiqui el fabricant de les mateixes. A falta de les esmentades condicions, el Contractista quedarà obligat a consultar-les a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació.

La Direcció Facultativa es reserva el dret de comprovar mitjançant els assajos que estimi oportuns, les condicions en les que es troben les xapes dispostes en obra, incloses les que ja hagin estat formigonades.

c) A manca d'un plànol de projecte relatiu al replanteig de les xapes, caldrà que el Contractista en redacti un, en els termes detallats en el subapartat a).

d) Si existissin divergències entre les dimensions de Projecte i la realitat, aquestes es posaran immediatament en coneixement de la Direcció Facultativa qui adoptarà les mesures precises respecte a l'ajustament de la posició dels elements de xapa, així com els canvis d'armat, si fos necessari

e) El forjat quedarà constituït per les xapes plegades objecte del present, que serviran, a més de llur funció resistent, d'encofrat perdut per la llosa de formigó que es detalla en els plànols. Aquesta llosa quedarà armada a moments positius mitjançant la mateixa xapa i els reforços que s'especifiquen en els document adjunts, i un armat negatiu constituït per una malla o engraellat. Ambdues armadures queden detallades en els documents de projecte adjunts.

f) Tanmateix, serà precís consultar els plànols i/o el pla de seguretat adjunts respecte a disposar un sistema de recolzament provisional sobre el que hi descansaran els extrems de les xapes de cada tram, en fase de construcció.

g) El formigonat dels forjats es farà conjuntament amb el de les jàsseres, murs i/o elements sustentants dels mateixos. Sí hi hagués la impossibilitat d'executar d'aquesta manera un determinat element o zona del projecte, el Contractista ho notificarà a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació, per que aquesta pugui resoldre el detall convenientment.

h) S'evitarà en lo possible el formigonat per fases. Sí no es podés portar a terme, caldrà preveure la posició i forma de les juntes de formigonat, així com el tractament que caldrà realitzar per a garantir una perfecte continuïtat de formigó a través d'ella. A manca de definició d'aquestes juntes, caldrà disposar-les a un cinquè (1/5) de llum entre suports, deixant el formigó a 45^0, posteriorment, al afegir la següent tongada de formigó, caldrà netejar la superfície inclinada amb un raspall de pues d'acer i aplicar-hi una mà de resina epoxi, segons les condicions que exigeixi el fabricant de la mateixa.

5.- Control

El Contractista està obligat a realitzar les proves, assajos i controls que la Direcció Facultativa consideri oportuns, en els termes que es detallen a continuació.

5.1 Formigó abocat in situ.

En aquest sentit, el control del material i llur posta en obra s'adequarà al que estableix al respecte l'apartat 5è. del Plec de Condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

5.2 Acer d'armar.

El control de l'acer d'armar es realitzarà segons els termes que estableix l'apartat 5è. del Plec de Condicions per a l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt al present.

5.3 Biguetes, plaques alleugerides i peces d'entrebigat.

El control de fabricació i recepció dels elements que es detallen en l'encapçalament del present subapartat es supeditarà al que prescriu l'article 9.1 de la norma NBE EF-96, apartat primer i segon respectivament.

Especialment es vetllarà pel compliment de les següents puntualitzacions :

a) Es comprovarà que tots els forjats de l'obra en els que intervinguin elements manufacturats com els que es detallen en l'encapçalament del present subapartat, tenen la "Autorización de Uso" i "Ficha de Características" corresponents, degudament aprovades i posades al dia.

b) Restaran a compte del Contractista les proves de càrrega que es derivin d'un comportament anormal dels forjats, com aparició de fissures o fletxes exagerades, fins i tot en el cas que l'assaig no quedés detallat en els plànols de projecte. Tanmateix, i segons la mateixa via de càrrec, es podrà sol·licitar una prova de càrrega prèvia en taller o a peu d'obra d'un forjat determinat.

c) Es comprovarà que les dimensions de les peces d'alleugeriment i cassetons ceràmics coincideixin amb les del projecte, realitzant comprovacions freqüents al respecte.

d) No es procedirà a l'abocat del formigó fins que les armadures no hagin estat repassades per la Direcció Facultativa, o per la persona que aquesta hagi delegat.

e) Abans de procedir a realitzar les partides d'acabat dels forjats –enguixat i/o pintat -, es detectaran totes les armadures que hagin pogut quedar vistes en algun tram, fins i tot els filferros de lligam, amb la intenció de poder recobrir-les convenientment, per tal d'evitar l'aparició de taques d'òxid en els forjats.

5.4 Xapes plegades d'acer .

El control de recepció i posta en obra de les xapes plegades d'acer, tant col.laborants com no, s'adequarà al que estableix al respecte la Norma NBE-EA-95. Al respecte, es vetllarà especialment en el compliment de les següents condicions :

a) Es comprovarà que les xapes porten les corresponents sigles identificatives de fàbrica i del tipus d'acer que les constitueix.

b) Es comprovarà que les superfícies de les xapes, previ al formigonat, satisfan les exigències del fabricant de les mateixes.

c) Les xapes esmentades satisfaran les condicions de tolerància que estableix la Norma NBE-EA-95.

6.- Seguretat

Les condicions generals de seguretat per la posta en obra dels forjats les determina el Pla de Seguretat e Higiene del Treball, document que s'adjunta al projecte.

S'insisteix, però en els següents punts:

a) Tota persona que visiti, transiti o treballi en l'espai delimitat i catalogat com a afectat per l'obra, portarà el corresponent casc i calçat de seguretat homologats.

b) S'evitarà la permanència o pas de persones per sota les càrregues suspeses, acotant perfectament les àrees de treball.

c) Es suspendran els treballs d'execució dels elements exteriors de formigó quan estigui plovent, nevant o existeixi vent amb una velocitat superior als 50 km/h, especialment en l'execució de murs i pilars o dels elements que portin implícita l'existència de bastides per la seva execució. En el cas de vents forts es retiraran els materials i les eines que podessin caure.

d) Cada dia es revisarà l'estat dels aparells d'elevació –grues, ascensors, etc.- i cada tres mesos es realitzarà una revisió total dels mateixos.

e) Els operaris encarregats del muntatge o manipulació de les armadures aniran proveïts de guants i calçats de seguretat, cinturó de seguretat i portaeines. Les armadures es penjaran per realitzar llur transport per mitjà de bragues ben entrelligades i proveïdes de pestells de seguretat.

f) Els operaris que manipulin el formigó portaran guants i botes que protegissin la seva pell del contacte amb el mateix.

g) Per la instal·lació d'energia elèctrica per proveir els elements auxiliars, com formigoneres, vibradors, etc., es disposarà a l'arribada dels conductors d'acomesa un interruptor diferencial, segons el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" i per la seva posta a terra es consultarà la NTE IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

h) Quan la posta en obra del formigó es realitzi per un sistema de bombeig, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura en netejar la canonada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids pot ésser causa d'accident.

i) Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de doble aïllament.

7.- Criteris d'amidament.

Els criteris d'amidament tinguts en compte per la quantificació i pressupost dels elements que conformen els forjats, s'adeqüen a les següents condicions :

a) Els amidaments es referiran als plànols acceptats per les dues parts –Contractista i Direcció Facultativa -, durant la fase de replanteig.

b) Correran a càrrec del Contractista totes les despeses corresponents a l'adequació dels elements manufacturats que presentin alguna anomalia geomètrica o de qualsevol tipus, fruit d'una mala execució, recepció o magatzematge.

c) L'amidament que es tindrà en compte i valorarà dels materials a que fa referència el present Plec de Condicions serà el teòric, admetent-se un augment en pes de l'acer en concepte de patilles d'ancoratge, cavalcaments de muntatge i elements auxiliars de ferrallatge que es concreta en els amidament adjunts.

d) Si no s'especifica explícitament en el pressupost l'apuntalament necessari per la construcció dels forjats; resta inclòs en el preu del forjat.

8.- Normativa.

CE	"Código Estructural".
NBE EF-96	"Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado".
NTE-EHV	"Estructuras hormigón. Forjados unidireccionales".
NTE-EHR	"Estructuras hormigón. Forjados reticulares".

"Pliego de Condiciones Generales de la Edificación. Facultativas y Económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1989.

PLEC DE CONDICIONS

PER L'EXECUCIÓ DELS FONAMENTS I

SISTEMES DE CONTENCIÓ DE TERRES

ÍNDEX DE CAPÍTOLS

1. Objectius. 3
2. Condicions de partida. 3
3. Materials. 3
4. Execució. 4
4.1. Condicions generals. 4
4.2. Replanteig 5
4.3. Sabates aïllades 6
4.4. Traves, bigues-traves i sabates corregudes. 6
4.5. Lloses 8
4.6. Fonaments semi-profunds. Pous 9
4.7. Pilots 10
4.8. Micropilots 13
4.9. Encepats i grups de pilots. 14
4.10. Murs de contenció 15
4.11. Murs pantalla i mòduls de pantalla 16
4.12. Pantalles de palplanxes. 18
4.13. Ancoratges. 18
4.14. Jet-grouting 20
5. Seguretat. 23
6. Control. 23
7. Criteris d'amidament 25
8. Normativa. 26

1. Objectius.

Documentar la recepció de materials i els treballs relatius a l'execució i posta en obra dels elements de fonaments i moviment de terres, d'acord amb la Memòria Tècnica i amb els plànols de projecte.

2. Condicions de partida.

Abans de procedir a realitzar les tasques relatives a l'execució dels elements de fonaments i moviment de terres, caldrà que el Contractista redacti un document a on hi adjunti els següents conceptes:

a) Certificat d'haver examinat el lloc a on s'hi executaran els treballs, fent constar la possible localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públics, tant en funcionament com no, així com els punts en els que s'han realitzat els sondejos i/o l'extracció de testimonis.

b) Estudi respecte a l'accessibilitat del solar, tant a nivell local –entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material- com global, estudiant, en aquest últim cas, sobre el plànol d'emplaçament per defecte o sobre el document que estimi oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts del vehicles nomenats abans.

c) Certificat de comprovació del nivells resultants de l'execució dels moviments de terres que haguessin sigut precisos, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions que la Direcció Facultativa hagués fet en el seu moment.

d) Document que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte –Plànols, Memòria Tècnica i Plec de Condicions -, adjuntant-hi un recull de tots aquells dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportunes, amb l'objecte què es garanteixi una posta en obra de tots els elements de forma fidedigne.

   Al respecte, la Direcció Facultativa podrà exigir que el Contractista realitzi els plànols de muntatge, replanteig o explicatius de part, o de la totalitat dels elements de projecte.

e) Relació dels processos constructius, equipaments, sistemes i períodes d'apuntalament, procediments de muntatge, etc. que té previst fer servir durant l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per tal de poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

3. Materials.

Aquest apartat, referent a la descripció de les característiques dels materials necessaris per l'execució dels fonaments, correspon a una explicitació de les condicions que han de complir aquests, detallades de forma general en els Plecs de Condicions de la Posta en Obra dels elements d'estructura metàl·lica i dels de formigó armat.

Les argüides explicitacions es centren en els següents punts :

a) Els formigons de neteja, utilitzats per a l'anivellament de les bases de les sabates, per el reblert dels pous de fonaments i, en general, per a resoldre el contacte dels elements armats amb el terreny, tindrà una resistència característica de 15.0 MPa com a mínim, presentant una consistència plàstica o tova i un tamany màxim de l'àrid no superior als 40 mm., sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.

b) Els formigons utilitzats per l'execució de tots els elements de fonaments –sabates, traves, lloses, murs de contenció, pilots, encepats, etc.- es realitzaran amb formigons de resistència característica no inferior a 25.0 MPa, amb consistències compreses d'entre la plàstica i la tova. El tamany màxim de l'àrid no serà superior a 20 mm., sempre i quan la Direcció Facultativa o els documents de projecte no considerin el canvi corresponent. Per aquells casos en que l'execució de determinats elements de fonament, com puguin ser pilots, murs pantalla i en general, elements en els que llur formigonat s'executi amb l'ajuda de bombes, faci necessària una consistència més líquida, es podrà negociar amb la D.F. llur canvi, sempre i quan es faci amb l'addició de fluidificants o superplastificants.

c) L'acer utilitzat per l'execució de l'armat dels elements de formigó serà del tipus B-500S, de límit elàstic no inferior a 500.0 MPa. Els recobriments de les armadures, d'acord amb la normativa vigent, seran sempre de 40 mm. quan siguin elements formigonats sobre una capa de formigó de neteja i 80 mm. quan siguin elements en contacte amb el terreny, a no ser que la D.F. estimi altres valors. Aquests recobriments cal observar-los en tots els casos, inclòs quan s'hagi disposat una capa de formigó de neteja, per la qual cosa caldrà calçar convenientment les armadures amb els procediments que estableix el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat.

d) Tots els elements de fonaments que en els plànols de projecte s'indiqui que han de ser galvanitzats, tindran una protecció de, al menys, 25 micres de metre.

e) Els elements d'acer laminat i, en general, tot l'acer que es col·loqui a obra, excepte el d'armar i el que s'especifiqui expressament tant en els plànols com estableixi la D.F., es realitzaran amb material del tipus A-42b, atenent-se a les condicions establertes per la seva posta en obra, que s'especifiquen en el Plec de Condicions per la Posta en Obra dels Elements d'Estructura Metàl·lica.

f) Els elements tipus cable, ja siguin per l'execució de atirantaments, ancoratges i, en general, sistemes d'armat actiu, es realitzaran amb acer d'alta resistència o amb acers especials, amb tensions mínimes de trencament de 180 kg/mm^2 que presentin esglaons de deformació a trencament superiors al 3.5%.

g) Els elements d'encofrat no presentaran abonyegadures i compliran tots els requeriments que s'especifiquen en el Plec de Condicions de la Posta en Obra del Formigó Armat. En aquells casos en els que un determinat element de formigó s'executi fent servir paraments de l'excavació com a encofrat, es vetllarà perquè en el procés de formigonat realitzat amb el procediment que s'hagi previst no es produeixin despreniments de terres. Es recomana, en aquest sentit, realitzar una part petita com a prova, per a verificar la validesa de la solució.

4. Execució.

A continuació es detallen, primer amb caràcter general i després de forma més específica, les prescripcions a tenir en compte per l'execució dels elements de fonaments.

4.1. Condicions generals.

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements dels fonaments, posant especial èmfasi en els punts que es detallen a continuació :

a) Restaran a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a la pròpia finca i a les contigües a l'obra.

b) Tanmateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'hagin produït per efecte de l'execució dels elements dels fonaments.

c) Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti estar fora de servei, es donarà avis a la D.F., a fi de que aquesta decideixi la solució més convenient, al marge que el Contractista deurà fer la previsió de poder utilitzar-la d'immediat retirant-la o taponant-la amb formigó.

d) Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per a garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver estat expressament instruïdes, a tal efecte, per la D.F..

e) El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la D.F. estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclou en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tant degudes a moviments del nivell freàtic o bé per la posició d'aquest respecte al fons de l'excavació, com per l'acumulació de l'aigua de pluja, així com la instal·lació dels punts de llum i connexió a la xarxa elèctrica general o la de clavegueram, en el cas corresponent.

f) En cap cas el Contractista estarà facultat per a variar pel seu compte les dimensions, posició, nombre de pilots (en el seu cas), geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de fonaments, sense el vist i plau de la D.F.. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que jutgi necessaris, de forma que l'Arquitecte Director, si ho considera convenient, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.

g) Abans de procedir al formigonat, es netejaran amb la màxima cura les rases i els pous de fonaments o encepats, i si estan armats, es vigilarà que les barres d'acer no tinguin adherències de fang, òxid o qualsevol elements que dificulti la perfecta adherència del formigó amb l'esmentada armadura.

h) Les armadures dels elements de formigó armat dels fonaments no restaran en contacte directe amb el terreny. A tal fi, es disposarà un llit de formigó de neteja o formigó pobre, de característiques ja esmentades anteriorment, de gruix mínim 10 cm., a no ser que en els plànols s'especifiqui una solució alternativa.

4.2. Replanteig

L'inici de les tasques de l'execució dels fonaments tindrà com a punt de partida les relatives al replanteig de llurs elements. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts :

a) Un cop realitzat total o parcialment el moviment de terres, es procedirà a comprovar que els nivells i rebaixos resultants s'adaptin al replanteig dels fonaments.

b) La senyalització del replanteig dels fonaments es realitzarà amb mitjans perdurables, al menys mentre durin els treballs de moviment de terres, execució dels fonaments i primers nivells de l'estructura, replantejant de nou quan, per alguna raó s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment.

   A diferència del replanteig del moviment de terres, per a senyalitzar els fonaments serà aconsellable situar els eixos dels elements estructurals que arranquin dels fonaments. Es recomana marcar amb pintura sobre la capa de formigó de neteja els citats eixos de referència.

c) El replanteig dels fonaments es realitzarà conjuntament pel Contractista i l'Aparellador o Arquitecte Tècnic de l'obra. Un cop realitzat aquest replanteig deurà ésser presentat a l'Arquitecte Director de l'obra, que donarà llur conformitat o bé ordenarà els ajustaments que consideri oportuns.

d) El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors que li puguin ésser imputables. Si existís divergència entre dos plànols o documents de Projecte, el Contractista està obligat a comunicar aquesta a la D.F. perquè es manifesti a favor de donar prioritat a un altre document. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el Projecte, en el supòsit d'haver optat per la solució incorrecta.

4.3. Sabates aïllades

Per l'execució de les sabates aïllades es tindran en compte les prescripcions que s'exposen a continuació :

a) Sota cap concepte es podran ajuntar dues o més sabates, malgrat llur proximitat, a no ser que, o bé s'especifiqui en els plànols o, per contra, així ho disposi la D.F.. Si existeix la impossibilitat de no poder mantenir les terres que separen l'àmbit de cada sabata, es disposarà, com element substitutori, un muret de totxana, una làmina de pòrex o un material estable que serveixi d'encofrat.

b) Les sabates s'encastaran totalment dins de l'estrat resistent, a no ser que la D.F. estableixi el contrari.

c) Les armadures es disposaran en la part inferior de les sabates, amb els recobriments que s'hagin estimat, proveïdes de patilles d'ancoratge doblegades a 90^0, de longitud no inferior a 20 cm., formant un engraellat regular de cadència i diàmetre de les barres que, si no s'indica en els plànols, serà d'un rodó de 16 mm. cada 20 cm..

d) El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat per al Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueres i la segregació excessiva dels àrids.

e) No podrà realitzar-se el formigonat de les sabates en diferents tongades, separades en el temps més de 24 hores, que representin la generació de juntes de formigonat. En cas de preveure una separació entre les tongades de formigonat superior a les dues (2) hores, caldrà assabentar a la D.F. d'aquesta necessitat, per que aquesta instrueixi la posició i forma de la junta de formigonat.

f) Les armadures corresponents a l'arrencament dels pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a l'engraellat de base de les sabates, disposant-les amb patilles a la base de, com a mínim, 20 cm. i preveient un cavalcament per prolongació recte d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, de longitud tal i com es prescriu en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.

g) Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements vindran donades en el Plec de Condicions per l'execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous i per les que es detallen a continuació :

    1) Dimensió del cantell total :
        -0.0 cm.
        +5.0 cm.
    2) Dimensió del cantell útil :
        -0.0 cm.
        +4.0 cm.
    3) Horitzontalitat del parament superior :
        relativa 1%
        absoluta 2%

4.4. Traves, bigues-traves i sabates corregudes.

En l'execució de les traves, les bigues-traves i les sabates corregudes es vetllarà pel compliment de les següents condicions :

a) Les dimensions dels elements que es detallen en aquest apartat no es modificaran per sobre de les toleràncies admeses, especificades més endavant, sense coneixement i aprovació de la D.F.. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa en referència als elements que poguessin suportar, si no és amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

b) El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat pel Plec de Condiciones per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueres i la segregació excessiva dels àrids.

La forma de les juntes serà a uns 45^0, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completarà la junta es farà havent netejat amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada i havent aplicat una pintura a base de resina epoxi, d'acord amb les condicions d'aplicació del fabricant de la mateixa.

c) En el cas de les traves i bigues-traves, l'empalmament de les armadures s'executarà per prolongació recte, en zones on no existeixin puntes d'esforç. Si no hi hagués cap instrucció específica de la D.F. al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos de sabata que s'estiguin lligant. Per l'empalmament de les armadures en sabates corregudes es seguiran les indicacions pertinents que hagi donat la D.F. o bé es disposaran aquestes per prolongació recte, amb longituds de cavalcament del doble del valor de la longitud d'ancoratge que correspongui pel tipus de formigó, acer i posició relativa de les barres en la sabata.

d) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la D.F. la intenció de fer-les amb l'objecte que instrueixi la posició, forma i condiciones de les mateixes. A falta d'indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts on siguin presumibles concentracions d'esforços importants. Com a norma general, cal establir que en el cas de executar juntes en traves o bigues-traves, es faran a una distància d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos de sabates que lliguessin, i per el cas de sabates corregudes caldrà que sigui la D.F. qui determini la posició de les mateixes.

e) La base d'aquest elements serà sempre horitzontal, amb les toleràncies que s'especifiquen més endavant, podent-se contemplar tan sols en les traves i bigues-traves, mai per les sabates corregudes, la introducció de lleugeres inclinacions. En les sabates corregudes, per corregir possibles problemes d'horitzontalitat, caldrà introduir esglaonaments, tal i com indiqui particularment la D.F..

f) L'armat d'aquests elements consistirà en una caixa formada per barres longitudinals superiors e inferiors, estreps i, en ocasions, armadura de pell, de dimensions tal i com s'especifica en els plànols. Per l'armat específic de les sabates corregudes, caldrà disposar un armat de caixa com l'especificat abans, reforçat amb rodons de cadència i diàmetre segons els plànols, col·locats perpendicularment a la direcció principal de la sabata, que tindran una longitud igual a l'ample de l'esmentada sabata, més la de les patilles d'ancoratge a banda i banda de 20 cm., descomptant els recobriments que li pertoquin.
L'armat de les bigues traves i de les sabates corregudes que s'interseccionin amb un altre element constructiu es perllongaran per dins de l'element que travin fins al parament oposat al de incidència, respectant els recobriments que s'estipuli en els plànols.

g) Les armadures corresponents a l'arrencament de pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a les armadures inferior de les sabates, disposant-les amb patilles d'ancoratge de 20 cm. com a mínim i preveient un cavalcament per prolongació recte d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, de longitud tal i com es prescriu en els plànols i Plec de Condicions corresponents.

h) Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements, vindran donades per les establertes en el Plec de Condicions per l'Execució del Moviment de Terres, a l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous, i per les que es detallen a continuació :

1. Dimensió del cantell total :
   -0.0 cm.
   +5.0 cm.
2. Dimensió del cantell útil :
   -0.0 cm.
   +4.0 cm.

3. Paral·lelisme entre paraments inferior i superior :
   relativa 1%
   absoluta 2%

4.5. Lloses

L'execució de les lloses de fonaments quedarà establerta d'una banda per el Plec de Condicions de l'Execució i Posta en Obra del Formigó Armat i de, l'altre, per els punts que es detallen a continuació i que complementen els de caràcter més general ja detallats. Els referits punts són els següents :

a) Les dimensions dels elements que es detallen en aquest apartat no es modificaran per sobre de les toleràncies permeses, especificades més endavant, sense coneixement i aprovació de la D.F.. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa en referència als elements que suporta – pilars i/o murs de càrrega -, si no és amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

b) El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat pel Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueres i la segregació excessiva dels àrids.

c) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la D.F. la intenció de fer-les, per tal de que instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta d'indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts on siguin presumibles concentracions d'esforços importants. Com a norma general, aquestes es faran a una distància d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars.

   La forma de les juntes serà a uns 450, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completa la junta es farà havent netejat prèviament amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada i havent-li aplicat després una pintura a base de resina epoxi, d'acord amb les condicions d'aplicació del fabricant de la mateixa.

d) L'armat tipus de les lloses de fonaments consistirà en dues capes d'armadura en forma d'engraellat, realitzada amb barres de diàmetre i cadència segons plànols, i proveïdes de patilles d'ancoratge de 20 cm. de longitud, a 90^0 quan aquestes arribin al perímetre de la llosa.

   Les graelles detallades s'estendran de forma contínua en tota la superfície de la llosa, descomptant els recobriments corresponents.

   Tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altre per la transversal, incloent-t'hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç.

   Aquest armat es completarà amb les creuetes de punxonament, que es col·locaran a totes les interseccions amb els pilars, amb altres elements de suport puntual o quan s'indiqui en els plànols. Aquestes restaran embegudes en el cantell de la llosa. Tanmateix l'armat de la llosa es completarà amb un congreny perimetral.

   L'armat de la llosa pròpiament dita –la dels engraellats- es situarà per l'exterior de les jàsseres embegudes.

   El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la llosa, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla en el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat.

e) El cavalcament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de llosa i la de les jàsseres embegudes s'executarà per prolongació recta, en les zones on no hi hagin concentracions d'esforç. Si no hi ha cap instrucció específica de la D.F. al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que transmetin càrrega.

f) La base de recolzament de la llosa serà sempre horitzontal, amb les toleràncies que s'especifiquen més endavant. En els casos en els que es plantegin problemes d'horitzontalitat, podran introduir-se esglaonaments segons indicació concreta de la D.F..

g) Les armadures corresponents a l'arrencament dels pilars, quedaran recolzades i perfectament lligades a les armadures de la graella inferior de la llosa, disposant-les amb patilles d'ancoratge a la base de 20 cm. com a mínim, i preveient un cavalcament per prolongació recta d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, amb longitud segons especificacions indicades en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.

h) Les toleràncies admeses en l'execució de les lloses vindran donades, d'una banda, per les establertes en el Plec de Condicions per l'Execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous i, de l'altre, per les que es detallen a continuació :

1) Dimensió del cantell total :
   -0.0 cm.
   +5.0 cm.
2) Dimensió del cantell útil :
   -0.0 cm.
   +4.0 cm.
3) Paral·lelisme entre parament inferior i superior :
   relativa 1%
   absoluta 2%
4) Horitzontalitat :
   relativa 1%
   absoluta 2%

4.6. Fonaments semi-profunds. Pous

Per a l'execució dels elements de fonaments semi-profunds o pous de fonaments es tindran en compte les següents prescripcions complementàries, a més de les de caràcter general detallades anteriorment :

a) Aquest tipus de fonaments quedarà organitzat mitjançant dos nivells clarament diferenciats. El primer el constituiran els elements pou pròpiament dits; el segon, un conjunt de sabates i traves recolzades directament sota els elements del primer nivell.

   Les sabates, de dimensions en planta igual o inferior a les del pou suportat, seran de formigó armat i, normalment, quedaran interconnectades per una xarxa de traves. Per les primeres, les sabates es tindran en compte les puntualitzacions fetes en l'apartat 4.3 del present i per les segones, les traves, les que es detallen en el 4.4.

b) Els pous s'encastaran un mínim de 60 cm. dins l'estrat resistent. En cap cas podran assentar-se aquests tipus d'elements en estrats de terreny de reblert o que tinguin característiques resistents deficients.

c) El tipus de formigó emprat per l'execució dels pous de fonaments s'especifica convenientment en els plànols. Si no es detalla, aquest formigó serà de consistència tova i de grandària màxima de l'àrid de 40 mm., no admetent-se el formigó ciclopi.

d) La dimensió a observar pel que fa al cantell d'aquest tipus d'elements serà com a mínim igual a la del voladís que tinguin respecte al pilar o element de transmissió de càrrega. Sota cap concepte, el cantell d'un pou de fonaments serà inferior a 60 cm., a no ser que la D.F. estableixi el contrari.

e) Les toleràncies admeses en l'execució dels pous de fonaments vindran donades per les establertes en el Plec de Condicions per l'execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de les rases i pous, i per les que es detallen a continuació :

1) Dimensió del cantell total :
   -5.0 cm.
   +10 cm.
2) Dimensió del cantell útil :
   -0.0 cm.
   +4.0 cm.
3) Horitzontalitat del parament superior :
   relativa 1%
   absoluta 2%

4.7. Pilots

El present subapartat estableix les condicions específiques per a l'execució de les tipologies de pilots contemplades per la "Norma Tecnológica de la Edificación (N.T.E.)", Normes NTE-CPP i NTE-CPI, amb lleugeres variants.

Aquestes tipologies corresponen a les següents :

* Pilots prefabricats :	CPP-1
* Pilots amb camisa perduda :	CPI-1.
* Pilots de desplaçament :	CPI-2, amb puntassa.
	CPI-3, amb tap de graves.
* Pilots d'extracció :	CPI-4, de camisa recuperable.
	CPI-5, de camisa perduda.
* Pilots perforats :	CPI-6, amb llots bentonítics.
* Pilots barrinats :	CPI-7, sense entubació.
	CPI-8, formigonat pel tub central de la barrina.

Condicions específiques :

a) L'execució dels pilots es realitzarà tal i com es detalli en els plànols de projecte o determini la D.F., no està facultat el Contractista per a alterar el tipus, nombre, posició o diàmetre dels mateixos.

b) Els pilots prefabricats o de clava seran elements lineals de directriu recta, composta per un o varis trams de secció transversal constant, circular o poligonal, amb un element especial a la punta o puntassa, per permetre llur clava. El material deurà ésser, o bé formigó armat, o bé acer laminat. Si és de formigó, llur resistència característica no serà inferior a 35.0 MPa i l'acer utilitzat per a armar-lo serà del tipus B-500S, a menys que la D.F. instrueixi alguna variació al respecte.

   Deuran portar uns identificació en la qual s'hi reflecteixi el fabricant, la data de fabricació i la sèrie a la qual correspon.

   El pilot serà capaç de suportar les operacions corresponents al transport, manipulació i clava, de forma que no es produeixin trencaments ni fissures més grans de 0.15 mm. A més, no presentarà fletxes superior al 1/300 de la seva longitud, ni guerxaments locals més grans de l'1.0%.

   Si el pilot es realitza en diversos trams, el sistema d'empalmament deurà ésser aprovat per la D.F., que vetllarà per que aquest sistema garanteixi el comportament del conjunt com si fos un sol element.

La puntassa pot ésser normal o bé especial. La normal, que s'utilitzarà per l'execució de pilots en terreny normal, estarà confeccionada amb acer o formigó i la punta tindrà una geometria que permeti la clava sense problemes; la especial s'utilitzarà per l'execució de pilots recolzats en roca i, si la D.F. no estableix cap condició concreta al respecte, estarà composta per un cilindre d'acer massís tractat convenientment per evitar llur aixafament, de 60 mm. de diàmetre, que tindrà una resistència igual a la del pilot.

L'armat d'aquest tipus de pilot consistirà en una sèrie de barres longitudinals, dispostes una a cada vèrtex de la secció poligonal o sis barres, com a mínim, si aquest té secció circular, lligades per una sèrie d'estreps, de diàmetre i cadència segons plànols, que s'estendran al llarg de tot el desenvolupament del pilot.

El procediment per a realitzar la clava o el martinet deurà assegurar la penetració vertical, amb les toleràncies que es detallen posteriorment, i estarà provist de massa de caiguda lliure o de doble efecte o Diesel o guies. Entre aquesta massa i el cap del pilot es disposarà un element amortidor de fusta de roure o algun material elàstic i un casc provist d'ales laterals que llisquin per les guies del martinet.

Els pilots es clavaran en el terreny fins la profunditat que s'hagi previst en el projecte, refrendada per el contracop (rechazo) que s'estimi per a cada cas. Si, arribada la profunditat prevista, no es presentés el contracop desitjat o aquest es donés abans d'haver clavat la totalitat de pilot prevista, es notificarà d'immediat a la D.F. per que falli sobre les instruccions pertinents

L'ordre de clava dels pilots correspondrà, en el cas de realitzar-la en terreny de tipus granular, a fer primer els pilots interiors de l'edifici i després procedint a la clava dels més pròxims en els ja realitzats; en terreny de tipus cohesiu, l'ordre de la clava podrà ésser qualsevol.

c) De cada pilot clavat es realitzarà un comunicat, on s'hi farà constar la data d'execució, la profunditat d'encastament i una síntesi del procés de clava: característiques dels estrats travessats, variacions en la freqüència dels cops necessaris per a clavar-ho i referències d'haver assolit el contracop, així com qualsevol dada que documenti la disconformitat de la seva execució real amb la prevista.

d) Els pilots fets *in situ* seran elements verticals, executats mitjançant les tècniques que en cada cas es determinin, realitzats amb formigó armat de resistència característica no inferior a 25.0 MPa, consistència plàstica o tova i grandària màxima de l'àrid de 20 mm.. La consistència podrà ésser fluida sempre i quan s'aconsegueixi amb addicció d'additius, segons s'especifica en el Plec de Condicions de la Posta en Obra del Formigó Armat.

e) Les camises metàl·liques, recuperables o no, utilitzades en l'execució dels pilots tindran un gruix de xapa igual o superior a 4 mm.; llur material tindrà un límit elàstic de, al menys, 2.600 kg/cm^2. En els casos en els que la camisa sigui recuperable, el procediment utilitzat per a realitzar llur extracció assegurarà que com a mínim existeixi sempre un cavalcament de la camisa i la massa de formigó fresc de dos diàmetres o un metre, la més restrictiva de les dues.

f) Les puntasses utilitzades per l'execució de pilots, de desplaçament –tipus CPI-2, CPI-3 o similars- podran ésser d'acer, de formigó prefabricat, o un tap de graves, que restaran encastades un mínim de 3 diàmetres dins de la camisa utilitzada per executar el pilot.

g) Per l'execució dels pilots d'extracció, caldrà que es vetlli per l'estabilitat de les parets laterals de la perforació. Per aquest motiu, caldrà que es prevegi l'ús de camises metàl·liques perdudes o recuperables, o bé l'ús de llots tixotròpics. En aquest últim cas, el formigonat es realitzarà amb un sistema ascendent –introducció d'una beina fins el fons del pilot per la qual s'injectarà el formigó -, utilitzant un formigó de consistència fluïda, aconseguida mitjançant l'ús d'additius, dels quals la D.F. fixarà les proporcions.

Si s'opta per l'execució d'aquest tipus de pilot sense l'ús de camises metàl·liques o llots bentonítics, caldrà que les perforacions no estiguin obertes més de 48 hores, no essent permès d'executar una perforació a una distància inferior als 3 diàmetres d'una altra oberta i no formigonada.

Es permet l'ús del trepant o martell trencador, prèvia comunicació a la D.F. de la necessitat de fer-los servir, aportant documentació i característiques del procediment escollit per a realitzar-los.

h) Per l'execució dels pilots barrinats, caldrà que abans de procedir a la seva construcció, el Contractista s'hagi assabentat de la viabilitat de realització, en funció de la potència dels mecanismes que utilitzarà en el desenvolupament dels treballs i la morfologia del subsòl.

i) Els recobriments a garantir de les armadures en aquest tipus de pilot –barrinat- seran els que s'estableixen amb caràcter general i que permetin la introducció de les armadures en la perforació ja plena de formigó.

j) Les armadures dels pilots fets in situ tindran un mínim de 6 barres longitudinals i cèrcols com a armat transversal i seran d'una allargada igual a la del pilot, excepte en els pilots tipus CPI-8 que seran d'una allargada tal que es garanteixi que, un cop realitzat el pilot i conclòs llur encepat, restin un mínim de sis metres (6.00) lliures de pilot, armat convenientment per sota del nivell inferior de l'encepat. Per aquest tipus de pilot caldrà que les armadures es dobleguin a la punta formant un con, i que es soldin en el punt de trobada, amb l'objectiu de facilitar la introducció de l'armat.

k) Els pilots fets in situ tindran una allargada lliure mínima –distància entre la punta i la cota inferior del encepat- de sis metres (6.00), determinant llur llargada en cada cas i, a menys que la D.F. autoritzi altres criteris, assegurant un encastament de quatre (4) diàmetres en terrenys coherents o argilosos i de vuit (8) en els de tipus granular.

l) Caldrà preveure en qualsevol tipus de pilot, excepte en els d'acer, un escapçat mínim d'1 diàmetre, per la qual cosa s'hauran de deixar les llargades d'armadura i les longituds de pilot suficients perquè, un cop escapçat, es compleixin les condicions de llargada mínima argüides amb anterioritat.

m) Les toleràncies admeses en l'execució dels pilots quedaran fixades pel detall dels següents punts :

1) Diàmetre : relatiu +10.0 cm.
–0.0 cm.
absolut +5.0 cm.
-0.0 cm.

2) Profunditat : $\pm$ mig diàmetre de pilot o
$\pm$ 30 cm.

3) Verticalitat : 1%

4) Longitud d'armat dels pilots CPI-8 : $\pm$ 10.0 cm.

5) De replanteig : les desavinences amb el projecte es classifiquen com :

- Acceptables : Quan no excedeixin de 5 cm. respecte els pilots contigus i/o 10 cm. quan la desviació sigui a nivell de tot el grup de pilots o encepat. En aquest cas es notificarà verbalment a la D.F., sense preveure cap modificació de projecte.

- Importants : Quan no excedeixin de 15 cm. respecte els pilots contigus i/o 20 cm. quan la desviació sigui a nivell de tot el grup de pilots o encepat. En aquest cas caldrà informar d'immediat a la D.F. perquè aquesta

instrueixi el reforç dels encepats i/o traves que permetin absorbir la desviació.

- Inacceptables : Quan sobrepassin les anteriors toleràncies caldrà informar a la D.F. perquè aquesta disposi els reforçaments dels elements que estimi oportuns o ordeni l'execució de nous pilots.

4.8. Micropilots

El present subapartat es refereix a les condicions específiques per l'execució dels micropilots. es detallen a continuació les condicions a seguir tant per l'execució de micropilots de clava com de perforació.

a) El Contractista estarà obligat a presentar a la D.F. la documentació que aquesta sol·liciti referent al tipus de micropilot, sistema d'execució, capacitats de càrrega estructural garantides, seccions transversals dels elements que el constitueixen i característiques dels materials que tingui intenció d'utilitzar, amb l'objectiu de que l'Arquitecte Director de l'obra doni el vist i plau al sistema o faci les consideracions que cregui oportunes.

b) Si no s'instrueix cap condició especial, els materials utilitzats per la realització del micropilot es cenyiran a les prescripcions que s'han indicat en l'apartat 3r. del present Plec de Condicions.

c) En cas d'utilitzar micropilots de perforació basats en la introducció en el terreny d'una beina metàl·lica contínua o no i recuperable, caldrà que es garanteixi per escrit la forma prevista d'extracció de la beina, essent necessari que es compleixi sempre que el nivell de formigonat quedi com a mínim un metre (1.0 m.) per sobre del nivell inferior de la beina més profunda.

d) El sistema utilitzat per realitzar la clava o la perforació del pilot serà tal que permeti saber quan s'ha assolit una profunditat que garanteixi la capacitat portant del pilot de projecte. Si es fes servir un sistema que no contemplés aquesta condició com, per exemple, sistemes de rotació refrigerada per aigua o similars, serà condició indispensable que el Contractista vagi contrastant la posició del estrat resistent mitjançant algun procediment paral·lel d'anàlisi de la capacitat portant del terreny.

e) La composició dels morters que constitueixen els micropilots podrà ésser de lletada de ciment Portland o bé una barreja de ciment Portland i sorra, amb una dosificació de ciment en pes no inferior als 600 kg/m^3 de morter.

f) La col·locació del morter de sorra o la lletada de ciment en l'interior del micropilot es farà per injecció, mai per caiguda lliure, a una pressió a estimar en cada cas, però mai inferior a les 3 atmosferes.

g) Les toleràncies admeses en l'execució dels micropilots quedaran fixades per el detalls dels següents punts :

1) Diàmetre : - relatiu + 5.0 %
   - 0.0 %
   -absolut +10.0 mm.
   - 0.0 %
2) Profunditat : ± tres diàmetres.
   ± 40.0 cm.
3) Verticalitat : 1.0 %

h) Els criteris per la classificació dels desviaments del replanteig dels micropilots seran els mateixos que els detallats pel cas anterior.

4.9. Encepats i grups de pilots.

Per l'execució dels encepats es seguiran les prescripcions que es detallen a continuació :

a) Sota cap conceptes es podran ajuntar dos o més encepats, malgrat llur proximitat, a no ser que o bé s'especifiqui en els plànols o, per contra, així ho disposi la D.F.. Si no es possible mantenir les terres que separen l'àmbit de cada encepat, es disposarà com a element substitutori un muret de totxana, una làmina de pórex o un material estable que pugui servir d'encofrat .

   Quan entrin en contacte dos encepats de dimensions particulars diferents i així es manifestés en els plànols dels fonaments, el cantell de l'element resultant de la intersecció serà el corresponent al que el tingués major.

b) L'armat dels encepats consistirà, tret dels encepats de dos pilots, en una armadura bàsica i una de reforç que es col·locarà a la part inferior dels encepats, amb els recobriments que s'hagin estimat, proveïdes de patilles d'ancoratge doblegades a 90º de longitud no inferior a 20 cm.. L'armat bàsic consistirà en un engraellat regular de cadència i diàmetre de les barres que, si no s'indica en els plànols, serà d'un rodó de 16 mm. cada 20 centímetres; l'armat de reforç unirà els caps dels pilots de la forma que s'indica en els plànols, sobrepassant els pilots i estarà provista de patilles d'ancoratge idèntiques que les de l'armat bàsic.

   L'armat dels encepats de dos pilots s'organitzarà com si es tractés d'una armadura de jàssera –veure Plec de Condicions de la Posta en Obra del Formigó Armat- es a dir, mitjançant una caixa confeccionada amb armadures longitudinals proveïdes de patilles d'ancoratge a 90º, de longitud no inferior a 20 cm. i cèrcols d'armadura transversal.

c) El sistema de formigonat podrà ésser qualsevol emparat pel Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat, que garanteixi l'eliminació de coqueres i la segregació excessiva dels àrids.

d) No podrà realitzar-se el formigonat dels encepats en diferents tongades separades en el temps més de 24 hores, que representin la generació de juntes de formigonat. En cas de preveure una separació entre les tongades de formigonat superior a les dues (2) hores, caldrà assabentar a la D.F. d'aquesta la necessitat per que instrueixi la posició i forma de la junta de formigonat.

e) Les armadures corresponents a l'arrencada de pilars quedaran recolzades i perfectament lligades a l'engraellat de base dels encepats, disposant-les amb patilles d'ancoratge a la base de, com a mínim, 20 cm. i preveient un encavalcament per prolongació recta d'aquestes armadures amb les del pilar pròpiament dit, de longitud tal i com es prescriu en els plànols i Plecs de Condicions corresponents.

f) La separació dels eixos de pilot en un grup serà de 2.5 vegades llur diàmetre. Les distàncies mesurades en planta de qualsevol parament del encepat al perímetre dels pilots seran, com a mínim, de 25 cm..

g) Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements vindran donades per les establertes en el Plec de Condicions per l'execució del Moviment de Terres, en l'apartat de toleràncies admeses en l'execució de l'excavació de rases i pous i per les que es detallen a continuació :

1)	Dimensió del cantell total :	-0.0 cm. +5.0 cm.
2)	Dimensió del cantell útil :	-0.0 cm. +4.0 cm.
3)	Horitzontalitat del parament superior :	relativa 1% absoluta 2%

4.10. Murs de contenció

Per l'execució dels murs de contenció seran vàlides totes les especificacions de tipus general detallades en l'encapçalament d'aquest quart apartat, a més de les que es detallen a continuació, de caràcter més particular.

a) El gruix dels murs de contenció de terres no serà mai inferior a 25 cm., a no ser que en els plànols o la D.F. determinin el contrari. Tanmateix, aquests murs es realitzaran per tongades no superiors a 4.0 metres d'alçada i deixant juntes de formigonat vertical cada 12.0 metres, sempre i quan la D.F. no instrueixi el contrari.

b) L'armat d'aquest tipus d'element consistirà en dos engraellats disposats un cada cara del mur, formats per barres de diàmetre i cadència segons els plànols de projecte. Aquest armat es completarà per un congreny en la coronació que, si s'hi encasta un forjat, quedarà embegut en el gruix del mateix.

   L'execució del mur començarà per la realització de la sabata correguda, atenent a les condicions detallades, per a aquest tipus d'elements, en el subapartat 4.4, deixant les armadures d'espera precises amb les longituds d'encavalcament que s'indica en el Plec de Condicions per la Posta en Obra del Formigó Armat.

   Quan en el mur de contenció s'hi encasti un forjat, es deixaran les armadures necessàries per a garantir la transmissió d'esforços entre els dos elements. En aquests casos, el congreny de coronació, que pertany també al forjat, es formigonarà al mateix temps que s'executi aquest últim, mai deixant les esperes en el mur pel lateral, a no ser que la D.F. consideri el contrari.

c) El reblert del trasdós dels murs de contenció s'executarà un cop realitzades totes les estructures que incideixen en ell, és a dir, bigues traves, forjats, lloses, bigues, etc. Aquest reblert es podrà efectuar quan el formigó del murs i el de les estructures abans esmentades tinguin unes edats que permetin desenvolupar més del 75% de l'esforç pel que han estat calculats. En aquest sentit, es prohibeix el reblert del trasdós dels murs quan els esforços que aquest generaria actuessin sobre elements de formigó de edats inferior als 15 dies.

d) Els murs de contenció es drenaran convenientment, dissenyant la tècnica d'evacuació de l'aigua atenent a que en el moment de realitzar el reblert, aquest sistema sigui ja efectiu.

e) En el moment de procedir al formigonat de la pantalla, es vetllarà perquè la superfície de contacte entre sabata i mur pròpiament dit estigui perfectament neta.

f) Es garantirà l'encastament adequat de la sabata del mur en l'estrat resistent o en el terreny natural, inclòs si el mur es recolza mitjançant un sistema de pilotatge.

g) Les toleràncies admeses en aquest tipus d'element són les següents :

1)	Cantell total :	+5.0 cm -0.0 cm.
2)	Cantell útil :	+2.0 cm. -0.0 cm.
3)	Desplomaments :	globals 1% a 5 cm. locals 2.0 cm.

4.11. Murs pantalla i mòduls de pantalla

Les condicions específiques corresponents a l'execució dels murs pantalla i mòduls de pantalla queden definides en els següents punts :

a) Els plànols de projecte o la D.F. explicitarà els procés constructiu a seguir per a l'execució del mur pantalla. En el seu defecte, el Contractista caldrà que demani aquest procés a la D.F..

b) No podran canviar-se els sistemes d'apuntalament del mur previstos per les fases intermèdies de l'execució, si no es per ordre directe de la D.F..

c) Abans de procedir a l'execució dels murs pantalla, caldrà haver realitzar els murets guia corresponents. Aquests es correspondran en dimensió i característiques a la tecnologia específica a utilitzar, però en cap cas seran menors d'un ample de 15 cm. i una alçada de 70 cm.. Es disposaran a banda i banda de la rasa per a executar el mur, amb una folga mínima de 2.0 cm.. i màxima de 5.0 cm. per a permetre la introducció de la cullera d'excavació. L'armadura d'aquests murets serà la mínima geomètrica que especifica el CE.

d) L'excavació es regirà pel Plec de Condicions de 'Execució del Moviment de Terres, essent necessari que la cullera d'excavació tingui com a màxim un ample de 2.50 m.. No obstant podran realitzar-se excavacions per dames més amples que, sota cap concepte, seran superior als 5.0 m., si així ho fa constar la D.F. en el llibre d'ordres de l'obra. La mida referida vindrà donada pels plànols i aquesta serà la que tindrà vigència en la realització del projecte.

   No s'admet l'execució de l'excavació dels murs pantalla mitjançant maquinària no adequada, com puguin ésser retroexcavadores o bivalves.

   Els gruixos dels murs i, per tant, les mides corresponents de la cullera seran, com a mínim, de 45 cm..

e) A mida que es vagi realitzant l'excavació, s'aniran comparant els materials que vagin sortint amb els que, d'acord amb l'Assaig Geotècnic, tindrien que sortir. Si existís una desavinença entre els dos, no tant sols de tipus de terreny sinó de gruixos dels diferents estrats, es comunicarà immediatament a la D.F. perquè aquesta instrueixi les actuacions pertinents.

f) L'execució de les dames que constitueixen el mur es realitzaran de forma altercada, és a dir, un cop feta una dama no es podrà fer la immediatament pròxima fins passats, al menys, 72 hores després del seu formigonat, a no ser que s'utilitzin formigons d'enduriment accelerat. En aquests casos l'Arquitecte Director establirà el moment a partir del qual serà possible realitzar la dama contigua a una ja executada.

   L'excavació general, motiu pel qual s'hauria executat el mur pantalla, no es farà fins que no hagi passat un mínim de 28 dies després del formigonat de l'últim element de mur, inclosa la jàssera de coronació, a no ser que es realitzi un estudi complementari d'entrada en càrrega del mur i/o de fraguat dels formigons. En aquests casos la D.F. determinarà els terminis d'excavació.

g) El Contractista garantirà l'estabilitat de les terres en el procés d'execució del mur, utilitzant, si fos necessari o ho establís la D.F., llots bentonítics . Si s'utilitzen, el procés de formigonat estarà basat en un sistema ascendent, començant a formigonar per la part baixa del mur mitjançant una entubació, utilitzant per a aquest motiu un formigó de consistència líquida, aconseguit mitjançant la incorporació d'additius fluidificants en la barreja de consistència plàstica.

h) Per a l'excavació es podrà utilitzar el trepant de forma restringida, notificant per endavant a la D.F. la necessitat del seu ús si no s'ha previst aquest sistema en el projecte.

i) El formigó utilitzat per a l'execució d'aquests elements serà, com a mínim, de resistència característica 25.0 MPa, amb una consistència plàstica que podrà ser tova o líquida amb la incorporació d'additius fluidificants i una grandària màxima de l'àrid de 20 mm..

j) La separació mínima entre barres verticals o horitzontals serà de deu centímetres (10 cm.) i el recobriment de set centímetres (7 cm). Per a garantir el centrat de les gàbies, s'hauran de posar separacions de morter en ambdues cares, a raó d'un separador per cada dos metres quadrats (m^2).

k) Es garantirà el manteniment del disseny inicial de les juntes entre dames o el que es pacti amb el Contractista. Si aquest proposa el canvi, caldrà que presenti a la D.F. una documentació que el justifiqui tècnicament.

l) L'armat d'aquests elements consistirà en una gàbia d'armadura constituïda per unes barres verticals i uns cèrcols i estreps, tal i com es detalla en els plànols. Les armadures, per al seu muntatge, aniran proveïdes d'uns elements que permetin realitzar llur aixecament i posta en obra, sense que en aquest procés es produeixin deformacions ni distorsions de la geometria de la gàbia. Una gàbia constituirà l'armat d'una, i no més una, dama de mur.

m) Completarà l'execució del mur pantalla la jàssera de coronació, per la qual deuran respectar-se les particularitats destacades en el subapartat 4.4 del present, referent a l'execució de traves, bigues traves i sabates contínues, especialment en allò que es refereix a la col·locació de les esperes dels pilars que arrenquen d'aquesta.

n) El Contractista estarà obligat a redactar un comunicat de l'execució de les dames del mur pantalla, especificant data de l'excavació i del formigonat, profunditats assolides i totes aquelles incidències anòmales respecte de les previsions fetes en el Projecte.

o) Les toleràncies a observar en aquest tipus d'element corresponen a les següents :

1) Cantell total :	+5.0 cm.
	-2.0 cm.
2) Cantell útil :	+2.0 cm.
	-1.0 cm.
3) Desplomaments :	globals 1% - 2 cm.
	locals 4.0 cm.
4) Dimensió de la clava :	$\pm$ 10.0 cm.

p) Per a l'execució dels mòduls de pantalla seran vigents les mateixes condicions que per l'execució de les dames de mur pantalla, tenint en compte que no serà precís disposar d'un procés constructiu particular, ni necessari preveure una jàssera de coronació, que deurà ser substituïda per un element d'encepat, segons detall en els plànols adjunts.

q) Quan l'excavació de les dames dels murs o els mòduls de pantalla es faci mitjançant llots bentonítics, s'escapçaran una profunditat de la meitat del seu cantell aproximadament, amb l'objecte de fer solidaris aquests elements amb les jàsseres de coronació o encepats respectivament. Si l'excavació ha estat feta sense aquest medi auxiliar, llavors es procedirà a la neteja exhaustiva de la coronació de les dames abans de formigonar els elements superiors.

En referència l' escapçat, es podran utilitzat mètodes per eliminar el formigó superior quan aquest encara sigui fresc, presentant el protocol d'execució a la D.F. amb la suficient antelació perquè aquesta pugui aprovar-la si s'escau.

4.12. Pantalles de palplanxes.

Per l'execució dels elements de les pantalles de palplanxes caldrà observar les condicions bàsiques i les específiques que a continuació es detallen :

a) Els elements de les pantalles de palplanxes tindran caràcter provisional, a no ser que la D.F. decideixi el contrari.

b) Els materials a utilitzar podran ésser o bé de formigó o bé d'acer laminat.

c) En qualsevol cas, caldrà que els elements de les pantalles de palplanxes estiguin proveïts d'unes puntes suficientment adients i tinguin la suficient resistència per tal de permetre llur clava sense problemes. Si l'element és de formigó, la punta serà d'acer, a no ser que la D.F. instrueixi el contrari.

d) En general, es compliran els requisits exigits per l'execució dels pilots prefabricats, especialment en el que fa referència a les precaucions per a l'execució de la clava.

e) El Contractista deurà presentar una documentació referent al tipus de pantalles de palplanxes que pensa utilitzar, procediments de clava i característiques tècniques afins, per tal que la D.F. doni el seu vist i plau.

4.13. Ancoratges.

En l'execució dels elements d'ancoratge caldrà que es compleixin, a més de les bàsiques, les següents prescripcions específiques :

a) En el cas de que hagin estat definits en projecte, amb la suficient antelació, el Contractista facilitarà a la D.F. la relació del tipus d'ancoratges adients per a solucionar totes les casuístiques de l'obra, dels quals aquesta seleccionarà els que estimi més oportuns.

b) Concretada la tipologia d'ancoratge segons el protocol anterior, la Contracta dimensionarà tots els components dels elements (placa d'ancoratge, longitud de la zona lliure, longitud de la zona de seguretat, longitud activa i secció d'acer), a partir de les dades de tensió aportades en els documents de projecte adjunts, L'esmentat dimensionat es farà considerant un coeficients de seguretat de valor 2.5 pels ancoratges de caire provisional i de 3.0 pels de caire permanent.

c) Abans de l'execució de l'obra i amb la suficient antelació, el Contractista presentarà a la D.F. els plànols replantejant tots i cadascun dels ancoratges que són previstos d'executar en projecte, a l'efecte de que no hi hagi cap interferència amb els elements adjacents: serveis públics, elements constructius, fonaments o edificacions veïnes, etc.

d) El procés de perforació servirà, a més d'executar l'ancoratge, per a corroborar l'Assaig Geotècnic. Per tant, caldrà portar un control dels materials que es vagin travessant, en quan al seu gruix i característiques mecàniques més rellevants. Les desavinences que es detectin respecte l'Assaig es notificaran d'immediat a la D.F..

e) Si per alguna raó un ancoratge no pogués assolir l'allargada estimada en projecte o, un cop assolida aquesta, l'estrat de sòl esperat no hagués aparegut, caldrà notificar-ho a la D.F. immediatament, sense procedir, en qualsevol cas, a llur formigonat.

f) El formigonat de l'ancoratge es realitzarà per injecció de lletada de ciment Portland o de morter de sorra, amb una dosificació mínima de ciment per metre cúbic de 600 kg. i una relació aigua/ciment A/C no superior a 0.4. Tanmateix, el tipus de ciment serà I-45 i el morter assolirà una resistència característica f_{ck} de 45.0 MPa, de manera que al setè dia n'assoleixi una de 30.0 MPa. El grau de consistència el determinarà el Contractista, afegint a la barreja resultant els superfluidificants precisos, els quals no es dosificaran per sobre del 2% en pes.

g) L'acer per a l'execució dels elements sotmesos a tracció, serà d'alta resistència, tal i com s'especifica en la descripció de materials, en el apartat 3r. del present Plec. Els cables, tendons o elements en tracció seran d'una sola peça en allargada. No s'admet cap tipus de mecanisme d'empalmat de filferro.

h) Els ancoratges que s'executin amb caràcter permanent es solucionaran de tal manera que es garanteixi la protecció total dels elements d'acer que els són inherents, especialment en el tram lliure del mateix. En aquest sentit el Contractista presentarà a la D.F. diverses propostes perquè aquesta esculli la que estimi més convenient.

i) El sistema de perforació i de retenció dels cables caldrà que sigui estanc, especialment en aquells casos en els que el cap de l'ancoratge es situï per sota del nivell freàtic. El Contractista deurà preparar diverses alternatives perquè la D.F. estimi la solució més adient.

j) Les perforacions es faran amb la inclinació que fixen els documents de projecte. Si no queda especificat en els plànols, aquesta inclinació no serà mai inferior a 10º.

   Un cop feta la perforació, caldrà netejar exhaustivament aquesta. En aquest sentit, la perforació serà sempre superior en 50 cm. respecte l'especificat en els documents de projecte, amb l'objecte de donar cabuda als materials residuals de la perforació que resulti impossible de remoure.

   El procés de col·locació de beines i la injecció es farà de forma immediata a la perforació. En cap cas es deixarà passar més de 8 hores.

k) La longitud lliure dels ancoratges es materialitzarà amb un recobriment dels cables amb beines de polipropilè o polietilè, engreixant els cables en el seu interior.

l) La injecció es farà de forma contínua i sense interrupcions. Quan per algun motiu s'hagi d'interrompre el formigonat en un ancoratge, es netejarà immediatament la perforació i es formigonarà de nou. Si el temps transcorregut ha estat suficient perquè s'esdevingui l'inici del fraguat, llavors s'invalidarà l'ancoratge i se'n farà un de nou.

   La pressió d'injecció serà com a mínim de 5 kg/cm^2.

m) El procés de tensat el farà personal tècnic qualificat. La longitud dels cables serà tal que un cop col·locats i tensant sobresurtin del cap més de 50 cm.. Si fos preceptiu el tall de determinats ancoratges, aquest es farà mitjançant disc, mai amb bufador.

n) Un cop tensats els caps d'ancoratge, quedaran perfectament protegits amb pintures adients.

o) El protocol de tensat d'ancoratges es redactarà en base a les condicions següents :

   Cada operació de tensat d'un ancoratge constituirà una prova simple de tensat, a excepció dels que s'hagin realitzat per efectuar una prova complerta de càrrega. La càrrega de prova s'especificarà amb les següents limitacions :

   $$T_p = 1{,}15\ T_d$$

   essent la càrrega nominal de projecte.

   El procediment serà el següent :

   1) S'escull una càrrega TA que verifiqui :

      $(0{,}1 \cdot T_p) < T_A > (0{,}2 \cdot T_p)$

      Si $0{,}2\ T_p < 10$ T. s'adoptarà $T_A = 10$ T.

i s'estableix un origen fixa e immòbil per la mesura del allargaments.

2) Es carrega l'ancoratge fins la càrrega T_p prenent la lectura dels allargaments pels valors intermitjos (0,5 – T_d) i $T_{d'}$ essent T_d la càrrega del tesat. Es registra també l'allargament durant un interval de temps (n. Δt) on "n" i "Δt" adopten els valors definits per les proves descrites anteriorment. es redueix després la càrrega fins Ta i es registra el valor de ΔL_{pl} residual, anotant les lectures corresponents a 0,5 . T_d i T_d al termini d'un temps d'observació d'un minut cada lectura.

3) Al finalitzar la realització del cicle de càrrega, aquesta es portarà fins la càrrega de tesat $T_{d'}$ i es bloquejarà l'ancoratge.

p) El sistema de posta en tensió dels ancoratges es basarà en un utillatge hidràulic multifilar, que permetrà, sense cap dificultat, un tensat i un posterior destensat dels ancoratges de forma separada en el temps, és a dir, sense solució de continuïtat. La D.F. caldrà que doni explícitament el seu vist i plau a la solució concreta aportada pel Contractista.

q) El procés de destensat s'efectuarà en el moment que dictamini expressament la D.F., i es realitzarà mitjançant l'ajuda d'un gat hidràulic multifilar. Qualsevol altre metodologia de destensat caldrà que sigui aprovada per la D.F., reservant-se aquesta el dret de sol·licitar les proves i assajos que cregui oportunes per tal d'aprovar-les definitivament.

4.14. Jet-grouting

El Contractista facilitarà a la D.F. la concreció de la metodologia i les característiques tècniques de la solució a realitzar amb la suficient antelació perquè aquesta pugui esmenar-la si ho creu oportú.

Les metodologies genèriques admeses són les sancionades per la pràctica, les quals s'hauran de contrastar amb les característiques particulars del subsòl, a consultar amb l'assaig geotècnic adjunt.

En qualsevol cas, observaran les següents puntualitzacions :

a) Les tasques relatives a l'execució del Jet-grouting inclouran les relatives a les implantacions topogràfiques en el lloc. Aquestes contemplaran també la situació dels afloraments rocallosos i les singularitats particulars que mostri el terreny en cada cas. La posició de cada baricentre de perforació quedarà marcada a obra mitjançant elements adients.

b) El Contractista confeccionarà un llibre de registre on es farà constar, dia a dia, els treballs realitzats i les observacions que tant ell com la D.F. estimin oportuns. A l'efecte, el Contractista nomenarà un representant legal que serà l'encarregat de portar al dia aquest document. Aquest representant serà un tècnic competent.

El llibre de registre inclourà les fitxes de perforació que es descriuen més endavant.

c) El Contractista disposarà en obra els equips necessaris per a portar-la a terme tal i com es descriu en projecte. En aquest sentit, els equips permetran assolir la profunditat establerta, més 5 metres suplementaris de seguretat, amb diàmetres de perforació no superior a 100 mm.

Els equips aniran proveïts d'utillatges capaços de realitzar una perforació destructiva de profunditat 1.50 m., com a mínim, pel pas del varillatge a través de fonaments i estructures existents, així com capacitats per travessar els materials subjacents en el subsòl, de característiques d'acord amb les especificacions de l'assaig geotècnic, fins i tot bolos i llenques de roca.

d) Els equips de perforació instal·lats a obra permetran realitzar tres tipus de perforació diferent :

Perforació amb registre : aquest tipus de perforació es realitzarà de forma explícita en aquells casos que ho instrueixi la D,F, i implícita en les 10 primeres columnes primeres de cada nou enclavament de

la maquinària. En qualsevol cas, mitjançant aquesta tècnica, es podrà realitzar el 40% de les perforacions previstes.

El registre es farà de forma automàtica, amb possibilitat de fer-ho de forma manual en el punt on convingui. Aquest registre de paràmetres de perforació consistirà en que a tota l'allargada de la perforació es realitzarà un registre numèric automàtic amb restitució contínua sobre registre gràfic en obra, sense possibilitat de manipulació i, simultàniament, sobre sistema d'enregistrament digital pel posterior tractament sobre ordinador. El registre es farà extensiu als paràmetres de perforació següents :

1) Velocitat instantània d'avançament de la perforació amb mesura cada 10 cm. (metres/hora) i escala clarament llegible sobre registre gràfic d'obra en qualsevol grau d'avançament. Normalment és necessari un mínim de dues escales directes en obra: una per terrenys granulars i una altra per roca.
2) Fondària total assolida per la perforació.
3) Pressió del fluid utilitzat a la perforació (aigua o aire).
4) Par de rotació aplicat al varillatge per permetre l'avançament continu.

La precisió del sistema de registre serà 1/1000 en profunditat i del 0.5% en la mesura de les pressions. El Contractista haurà d'entrega a la D.F. la totalitat dels resultats del registre a la seva sol·licitat o adjuntar-ho en l'informe que periòdicament li entregui.

Perforacions sense registre : permetran resoldre, com a mínim, el 60% de les perforacions previstes en l'obra. No s'utilitzaran per a l'execució de les primeres 10 columnes en un nou enclavament de la maquinària ni per la realització de columnes constitutives d'un camp de proves.

Perforacions a rotació : amb circulació d'aigua i corona de diamant amb recuperació de testimoni continu de diàmetre interior mínim de 80 mm.. Aquest tipus de perforació es realitzarà en els casos que ho instrueixi la D.F., i sempre en un mínim de l'1% de la perforació total de columnes.

e) En totes les tipologies de perforació no es retirarà la maquinària de perforació sense l'autorització del responsable de la perforació, que no ho farà fins que no s'hagi mesurat la profunditat assolida.

f) El Contractista proporcionarà totes les dades necessàries per a realitzar els amidaments i el control dels treballs i per a portar a terme un estudi particular de detall en cas que la D.F. ho estimi oportú.

g) El Contractista preveurà la desviació i el bombeig dels productes de perforació i injecció i aigües superficials o d'infiltració que puguin entrar dins de les perforacions i impedeixin l'execució correcta. Es prendran totes les mesures necessàries per tal d'evitar que l'abeurada sobrant surti fora del perímetre real de les sabates de fonaments i afectin al terreny exterior a la traça.

h) De cada columna realitzada, es prepararà una fitxa amb la següent documentació :

1) Nom i situació de la perforació, amb coordenades topogràfiques referides a les bases conegudes.
2) Data i hora d'inici de la perforació.
3) Diàmetre i profunditat teòrics.
4) Naturalesa dels estrats progressivament travessats, precisant totes les variacions respecte a l'assaig geotècnic, fins i tot quan aquestes modificacions siguin en potència reduïdes o corresponguin a la perforació de detritus de perforacions anteriors. S'especificarà també la constitució granulomètrica, la consistència i les eventuals inclusions.
5) Eventuals pèrdues de fluid de perforació, l'eventual aparició del nivell freàtic i totes les característiques lligades a la variació de l'aigua observat.
6) Tots els resultats dels registres.
7) Totes les indicacions necessàries proporcionades per l'operari responsable de la perforació per identificar de forma segura i precisa totes els estrats, la seva naturalesa i el seu gruix.

i) Quan es realitzin perforacions a rotació, es prepararà una fitxa amb les següents dades com a mínim :

1) Cota de la presa de la mostra.
2) Aspecte visual de la mostra.
3) Modalitat de la presa de mostra, amb descripció exacta de la geometria de l'aparell de presa de mostres.
4) Data de presa de mostres respecte a la data de injecció.
5) Data de l'expedició a laboratori per la realització de les proves de compressió simple.

j) La maquinària de perforació serà d'obligatòriament de cadenes i amb torre de longitud suficient com per executar tot el procés de injecció sense canvi de varillatge o qualsevol altra operació que pugui crear una interrupció en la fase de injecció.

k) La injecció a alta pressió de la columna de Jet-grouting es realitzarà mitjançant una bomba d'alta energia, de potència mínima 500CV per assolir pressions mantingudes de 500 bars en boca de perforació. El sistema serà el conegut com a monofluid.

Les conduccions, xiclets de sortida de fluid, sitges, visos sense fi d'alimentació i mescladors –un d'alta turbulència i un de baixa energia per evitar decantaments d'abeurada- estaran preparats per aplicar al terreny un cabal mantingut d'abeurada de 400 litres per minut.

l) Un cop arribat al fons de perforació el varillatge de injecció , s'establiran els paràmetres de injecció: velocitat de rotació, velocitat ascensional, pressió mesurada en boca de la perforació i cabal injectat. Aquests paràmetres es mantindran sense cap modificació, a no ser que la D.F. consideri el contrari. Cas de modificació en el sentit d'estalvi de ciment injectat (ja sigui augmentant la velocitat o disminuint el cabal) la D.F. podrà considerar no vàlid el treball realitzat i obligar al Contractista a refer la columna íntegrament al seu càrrec respectant les especificacions inicials.

m) Quan la distància entre la sortida de la bomba i la boca de perforació excedeixi de 20 m., caldrà situar un manòmetre en boca de perforació per a poder comprovar la pèrdua de càrrega.

n) El Contractista proposarà a la D.F. la dosificació de la beurada de ciment després de la realització dels assajos previs amb els materials realment utilitzats en obra. La densitat mínima de l'abeurada serà d'1.6 gr/cm^3, amb una relació mínima de ciment/aigua igual a 1. Com a normativa de referència per les injeccions s'utilitzarà la TA-95 en els apartats referents a les abeurades i es comprovarà l'admissió del producte de injecció del terreny, per la qual cosa el Contractista haurà de mesurar en paral·lel la pressió aplicada, el volum injectat i la viscositat i decantament de la beurada en cada amassada.

o) El paràmetres operatius en la injecció del Jet-grouting són :

1) Profunditat.
2) Pressió de injecció d'abeurada en boca de perforació.
3) Velocitat ascensional del varillatge controlada obligatòriament per temporitzador.
4) Velocitat de rotació del varillatge.
5) Cabal de l'abeurada injectada amb mesura per cabalímetre electromagnètic sense conducte d'aspiració de la bomba.

Aquests seran objecte en el 100% dels metres de columna injectada de registre automàtic. El sistema de registre estarà àmpliament provat en obres similars, de les quals es presentaran referències verificables.

El registre automàtic dels paràmetres de perforació consistirà en que a tota l'allargada de la perforació es realitza un registre numèric automàtic amb restitució contínua (mínim una lectura cada 5 segons) sobre registre gràfic en obra sense possibilitat de manipulació i simultàniament sobre sistema de gravació digital per posterior tractament sobre ordinador dels paràmetres de perforació següents :

1) Cabal, amb un error de 25 l/min.
2) Velocitat, amb un error de 1 cm/min.
3) Pressions, amb un error de 20 bars.

p) Per la realització de la perforació amb recuperació contínua de testimoni, el Contractista haurà de disposar tots els mitjans mecànics adequats per realitzar les perforacions i obtenir mostres inalterades i representatives de la resistència real de les columnes.

El diàmetre mínim de fons de perforació haurà d'ésser suficients per obtenir mostres inalterades de diàmetre no inferior de 100 mm. en la meitat superior de la columna i de 80 mm. en la resta.

La profunditat que haurà d'assolir cadascuna de les perforacions serà la totalitat de les columnes executades i la seva situació vindrà donada per la D.F. en el seu cas.

q) La D.F. podrà decidir en funció dels resultats refer la columna de Jet-grouting a càrrec del Contractista en cas de que en qualsevol punt de la columna es detecti un diàmetre inferior a 45 cm.

r) Cas de resultats no admissibles la D.F. podrà demanar la realització de més testimonis a rotació dels previstos o perforacions amb registre de paràmetres o bé aturar la progressió en qualsevol moment sense que el Contractista tingui dret a reclamar cap indemnització per aquest motiu. La D.F. podrà demanar una perforació convencional i una recuperació a rotació del testimoni en qualsevol put, sense que aquesta operació tingui cap sobrecost del preu per metre lineal del Jet-grouting.

s) Cas de problemes en la recuperació del testimoni continu, el Contractista haurà de disposar dels mitjans necessaris per a garantir l'estabilitat de les parets de la perforació perquè aquestes no deixin caure fragments que puguin alterar el resultat de la presa de mostres obtinguda al fons de la mateixa.

Aquests mitjans podran ésser constituïts per un entubat metàl·lic o bé per fangs bentonítics que podran ser utilitzats sempre amb l'autorització expressa de la D.F..

5. Seguretat.

Veure estudi i pla de seguretat e higiene adjunta al present Plec.

6. Control.

Respecte als aspectes específics relacionats amb el control, caldrà que es tinguin en compte els següents punts, a més de consultar l'apartat corresponent en el Plec de Condicions per a l'execució del Formigó Armat i el de l'Estructura Metàl·lica.

a) Comprovar sistemàticament en tots aquells elements que s'hagin de formigonar que les superfícies que han de rebre el formigó estiguin es condicions de fer-ho, és a dir, lliures totalment de fang, de terres, d'objectes estranys a l'obra, etc. preparant-les amb raspall de pues i pintura epoxi quan el projecte o la D.F. ho estableixin.

b) El nombre d'assajos a realitzar per cada partida dels elements dels fonaments quedarà determinat en l'apartat de control del Plec de Condicions de la posta en obra del Formigó Armat.

c) Totes les soldadures fetes de les armadures passaran un control ocular, i la D.F. determinarà en cada cas el nombre d'assajos, ja sigui líquids penetrants o per raigs X que calgui fer, d'acord amb el Plec de Condicions corresponents.

d) En el cas d'efectuar-se ancoratges, tan actius com passius, a part de les proves simples de tensat que ja s'han especificat, es realitzaran les proves de idoneïtat per a cada tipologia d'ancoratge, en un nombre del 5%, i mai inferior a dos, dels ancoratges projectats. Els ancoratges assajats en aquesta modalitat es rebutjaran (assaig destructiu), malgrat no haver assolit cap fenomen de cansament, relaxació o lliscament del bulb. Aquesta prova consistirà en aplicar una càrrega sobre l'ancoratge simultanejant el coeficients de seguretat de majoració de càrregues i el de tensió última de transferència.

Tanmateix es realitzaran al llarg de l'obra una sèrie de proves complertes de tensat sobre un nombre d'ancoratges igual al 15%, amb nombre no inferior a 2, dels ancoratges d'un mateix nivell. L'esmentat assaig consistirà en exhaurir el coeficient de seguretat de majoració de càrregues pel que hagin estat dimensionats, en funció del caràcter provisional o permanent i el grau de compromís envers la seva funció.

e) Per les proves d'idoneïtat, el protocol de tensat a considerar serà el següent :

1) S'escull una càrrega de partida $T_A = 0{,}1 \cdot T_p$. Es divideix el recorregut de càrrega entre T_A i T_M en sis o més esglaons d'igual valor ΔT. El valor de $T_{p'}$ que és la càrrega de prova, es calcula :

$$T_P = \gamma_1 \times \gamma_t \times \gamma_d$$

on T_d és la càrrega nominal de projecte; γ_1 és el valor 1.80 i γ_t és 1.40.

2) S'estableix una referència fixa e immòbil com origen per l'amidament de moviments $\Delta L = \Delta L_e + \Delta L_{pl}$. L'operació de tensat no deurà influir en la posició de l'origen fixa.

3) Es procedirà a realitzar sis cicles de càrrega i descàrrega augmentant la càrrega final de cada cicle. En el primer cicle, la càrrega varia des de T_A fins a $T_A + \Delta T$, en el segons des de T_A fins a $T_A + (2 \cdot \Delta T)$, i així successivament fins al sisè cicle, en el què la càrrega varia des de T_A fins a $T_A + (6 \cdot \Delta T)$.

4) Cada cicle de càrrega/descàrrega observarà els següents esglaons :
   - i Càrrega des de T_A fins la càrrega que iguali l'elongació màxima assolida en l'esglaó i-1.
   - ii Càrrega des del punt anterior fins a $T_A + i\Delta T$.
   - iii Descàrrega des de $T_A + i\Delta T$ fins a T_A.

   A cada esglaó de càrrega es prendran mides de l'allargament pels valors càrrega corresponents als esglaons anteriors, tant en les fases de descàrrega de l'esglaó com a la fase de recàrrega corresponent fins a l'esglaó següent.

   A més, i una vegada assolida la càrrega corresponent a cada esglaó corrent, es prendran mesures d'allargament immediat i de variació d'allargament a càrrega constant.

   Per comprovar la variació d'allargament a càrrega constant, es prendran mesures quan el temps transcorregut des del moment d'aconseguir-se la càrrega de l'esglaó sigui : (1 Δt), (3 Δt), (10 Δt) i (40 Δt). Les mesures s'interrompran quan les variacions de moviment mesurades en un d'aquests períodes d'observació siguin inferiors als valors màxims que consten a la Taula 1.

   Es prendrà $\Delta t = 15$ minuts.

   Si la condició 1) no es satisfà, el període d'observació s'augmenta fins a (3 Δt) i es comprovarà la condició 2). Si 2) no es satisfà, el període d'observació s'augmenta a (10. Δt) i es comprova la condició 3). Si aquesta darrera no es compleix, s'augmentarà el període d'observació fins a (40. Δt) i es comprovarà la condició 4).

Condició	Període d'Observació	Valor límit en el període d'observació. Màxim increment de moviment.
1	0 - Δt	1.5 mm.
2	Δt – 3 Δt	1.5 mm.
3	3 Δt – 10 Δt	1.5 mm.
4	10 Δt – 40 Δt	1.5 mm.

Taula 1

Si no compleix la condició 4), caldrà comprovar i estudiar la causa per la seva acceptació o rebuig.

Per les proves complertes de tensat, el protocol de tensat a considerar serà el següent :

Les càrregues de prova, T_p es fixaran en cada cas, d'acord amb la condició següent :

$$T_p = \gamma_1 \times T_d$$

on T_d és la càrrega nominal de projecte i $\gamma 1$ és 1.80.

Pel tensat es procedirà de la forma següent :

1) S'escull una càrrega inicial :

$$(0{,}1 \cdot T_p) < T_A < (0{,}2 \cdot T_p)$$

si $0{,}2\ T_p < 10$ T. s'adoptarà $T_A = 10$ T.

El recorregut entre T^A i T^p es divideix en tres intervals iguals de tamany ΔT.

2) S'estableix un origen fixa e immòbil per les mesures d'allargament i moviments $\Delta L = \Delta L_e + \Delta L_{pl}$. L'operació de tesat no deurà influir en la posició de l'origen fixa.

3) S'estableix un programa de tres cicles de càrrega-descàrrega, arribant a cada un d'ells fins a ($T_A + \Delta T$), ($T_A + (2.\ \Delta T)$) i ($T_A + (3.\ \Delta T)$) respectivament.

   Quan s'arriba a la càrrega corresponent als cicles anteriors, es mesurarà l'allargament corresponent. Quan s'arribi a la càrrega màxima de cada cicle, es mesurarà l'allargament immediat i la variació d'allargament a càrrega constant, durant uns intervals de temps iguals als definits per les proves d'idoneïtat. Quan la càrrega iguali la dels esglaons anteriors, tan en càrrega com en descàrrega, es mesuraran els increments d'allargament amb un temps d'observació mínim d'un minut.

4) Després de la realització dels tercer cicle de càrrega (després d'haver arribat a Tp), la càrrega es portarà fins la càrrega de tesat Td i, seguidament es procedirà al clavat de cunyes, bloquejant l'ancoratge.

7. Criteris d'amidament

Els criteris d'amidament, per tal de compatibilitzar les partides que intervenen en els elements dels fonaments, es concreten en els següents punts :

a) Els amidaments es referiran als plànols acceptats per les dues parts, Contractista i D.F., durant la fase de replanteig.

b) Correran a càrrec del Contractista totes les despeses corresponents a l'adequació dels elements de formigó que presentin alguna anomalia geomètrica o de qualsevol tipus, fruit d'una mala execució; especialment de pous, pilots, murs i pantalles de contenció.

c) L'amidament de l'acer inclourà, tant si s'especifiquen explícitament com no en la descripció de la partida, les patilles d'ancoratge, solapaments i elements auxiliars de muntatge.

   Si les característiques mecàniques, físiques e hidrològiques del terreny coincideixen amb les que detalla l'Assaig Geotècnic, el Contractista no podrà sol·licitar un augment del pressupost, inclòs el cas de que es vegi obligat a utilitzar elements o tècniques suplementàries per l'execució dels elements de fonaments de projecte. En aquest concepte s'inclouen explícitament la necessitat de l'ús de llots bentonítics per l'execució de murs pantalles i l'extracció i esgotament de les aigües freàtiques.

d) El preu detallat per als pilots correspon a tots els elements necessaris per a realitzar-los; és a dir, excavació, formigonat i ferrallat, incloent a més el escapçat en els casos que fixi el present Plec de Condicions o dicti la D.F.

e) Les perforacions, tant de pilots, ancoratges o Jet-grouting, seran pagades per metre lineal d'element executat a partir del nivell de fonaments o element estructural definitiu, no, cas de no coincidir, des del punt on s'executi realment l'excavació. En el preu per metre lineal de perforació resten incloses totes les despeses ocasionades per la mateixa, incloses totes les operacions connexes com les reparacions degudes a l'ocupació i els danys que pugui provocar la maquinària per l'execució de la perforació als terrenys particulars o propietat pública, que es restituirà al seu estat original.

   Igualment queda inclosa la recollida i retirada dels detritus provinents de la perforació, abeurada de ciment o formigó sobrant i la reconstitució del terreny natural, exactament al mateix estat en el que es trobava abans del començament dels treballs, a la prestació de tot el personal tècnic necessari per l'execució dels treballs, a la provisió de totes les energies, combustible, aigua, transport de ciment o fangs necessaris per la realització de tots els treballs i del transport de totes les mostres recuperades fins a la caseta d'obra.

f) L'excavació es mesurarà per metres cúbics (m3) de terreny extret, incloent al preu la part proporcional d'operacions prèvies, tals com replanteig , preparació del terreny, formació de paretons guies, llots, esgotaments i transport de materials extrets a l'abocador a qualsevulla distància, i tots els materials i operacions que calguin, a judici de la Direcció d'Obra, per a la correcta execució dels treballs.

g) El preu de l'emplaçament de maquinària inclou la situació des del punt de descàrrega de transport fins a la primera perforació de la maquinària, així com dels mitjans auxiliars i la preparació de les plataformes de treball per la instal·lació de la maquinària i equips, accessoris, plataforma per bombes, transport, muntatge i desmuntatge, així com la instal·lació dels equips pel control.

h) Les eventuals aturades dels equips degudes a trasllats interiors a l'obra sempre quedaran inclosos dins del preu d'emplaçament de la maquinària.

8. Normativa.

CE	Código Estructural
HP8-96	Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. ATEP (Asociación Técnica Española del Pretensado).
NTE-CCT	Cimentaciones. Contenciones. Taules.
NTE-CPI	Cimentaciones. Pilotes in situ.
NTE-CPP	Cimentaciones. Pilotes prefabricados.
NTE-CSV	Cimentaciones. Superficiales. Vigas flotantes.
NTE-CCP	Cimentaciones. Contenciones. Pantallas.
NTE-CSZ	Cimentaciones. Superficiales. Zapatas.
NTE-CPE	Cimentaciones. Pilotes. Encepados.
NTE-CCM	Cimentaciones. Contenciones. Muros.
NTE-CEG	Estudios Geotécnicos.

Manual de Cálculo de Tablestacas. MOPU (Madrid 1991).
Pliego de Condiciones Generales de la Edificación. Facultativas y Económicas.
Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (Madrid 1989).

PLEC DE CONDICIONS

PER L'EXECUCIÓ I POSTA EN OBRA

DEL FORMIGÓ ESTRUCTURAL

FORMIGÓ ARMAT

ÍNDEX DE CAPÍTOLS

1. Objectius. 3
2. Condició de caràcter general 3
3. Condicions de partida. 3
4. Materials. 4
4.1 Requeriments generals. 4
4.2 Ciments. 5
4.3 Aigua. 6
4.4 Àrids. 6
4.5 Additius i addicions. 7
4.6 Formigó fresc. 8
4.7 Dosificació. 8
4.8 Formigó endurit. 10
4.9 Armadures. 10
4.10 Cintres, encofrats i motlles. 11
5. Execució. 11
5.1 Condicions Generals. 11
5.2 Replanteig. 12
5.3 posta en obra del formigó. Prescripcions generals. 12
5.4 posta en obra del formigó armat. Prescripcions generals respecte a les armadures. 14
Taula 1 : Longituds d'ancoratge de barres corrugades B-500S 15
5.5. Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles. 17
5.6. Reparacions 18
5.7. Elements de fonamentació. 19
5.8. Forjats. 19
5.9. Lloses massisses. 19
5.10 Jàsseres. 21
5.11 Pilars. 22
5.12. Murs de càrrega i pantalles. 23
5.13. Làmines. 24
6. Control. 26
6.1. Ciment. 26
6.2. Aigua. 26
6.3. Àrids. 27
6.4. Additius. 27
6.5. Formigó fresc. 27
6.6. Formigó endurit. 28
6.6.1. Assajos previs. 28
6.6.2. Assajos característics. 28
6.6.3. Assajos de control. 29
6.6.4. Assajos d'informació. 32
6.7. Acer. 32
6.8. Execució. 33
7. Seguretat. 33
8. Criteris d'amidament. 34
9. Normativa. 34

1. Objectius.

Documentar els treballs relatius a la recepció de materials, l'execució i la posta en obra dels elements de formigó armat, d'acord amb la Memòria Tècnica i els plànols de projecte.

2. Condició de caràcter general

Totes les consideracions de disseny, dimensionament, execució, control i demés temes relatius als elements de formigó armat del projecte que documenta el present es faran d'acord amb la normativa vigent, CE *Código Estructural*, publicada pel Ministeri de Foment, segons reial decret 2661/1998, d'11 de desembre.

3. Condicions de partida.

Abans de procedir a realitzar les tasques relatives a l'execució dels elements de formigó armat, caldrà que el Contractista redacti un document a on hi adjunti els següents conceptes:

a) Certificat d'haver examinat el lloc a on s'hi executaran els treballs, incidint en els termes de localització d'estructures existents, registres i línies de serveis públics, tant en funcionament com no.

b) Certificat d'haver realitzat un estudi a l'accessibilitat del solar, tan a nivell local (entrades i sortides dels vehicles de subministrament de material) com global, estudiant en aquest últim cas, sobre el plànol d'emplaçament per defecte o sobre el document que estimi oportú la Direcció Facultativa, els possibles recorreguts dels vehicles nomenats abans.

c) Certificat de comprovació dels nivells resultants de l'execució dels moviments de terres que hagin estat precisos, detectant possibles anomalies respecte al projecte o respecte a les indicacions que la Direcció Facultativa hagi fet en el seu moment.

d) Document que acrediti que el Contractista ha procedit a una anàlisi exhaustiva de tots els documents de projecte (Plànols, Memòria Tècnica i Plecs de Condicions) adjuntant-hi un recull de tots aquells dubtes, contradiccions i objeccions que consideri oportuns, amb la intenció de què es garanteixi una posta en obra de tots els elements de forma fidedigne.

   Al respecte, el Contractista realitzarà els plànols de tots els elements de formigó armat de l'obra, plànols que deurà aprovar o esmenar la Direcció Facultativa. En el cas de què la Direcció Facultativa esmenés els plànols lliurats, el Contractista quedarà obligat a modificar-los i presentar-los de nou a la Direcció Facultativa per tal que doni l'aprovació definitiva.

e) Relació dels processos constructius, equipaments, sistemes i períodes d'apuntalament, sistemes de formigonat, etc. que té previst fer servir durant l'obra i dels que disposa fora d'ella en tot moment, per poder pactar un canvi de tecnologia, si fos necessari, durant el desenvolupament de la mateixa.

f) Certificat acreditatiu de la idoneïtat dels materials que farà servir, a on hi inclourà una relació dels procediments que té previstos per vetllar aquesta idoneïtat: empreses adjudicatàries del control de qualitat dels materials, condicions per el seu magatzematge, curat del formigó, magatzematge de les provetes, certificació de les condicions, etc. Aquest certificat anirà completat posteriorment amb un altre relatiu a la descripció particularitzada dels diferents materials, contingut del qual es detalla a l'apartat de condicions dels materials.

g) Documents que facin paleses les característiques més rellevants dels elements de transport per l'interior de l'obra i plànol explicatiu del lloc d'assentament de les grues, del parc de ferrallat i, en el seu cas, de la central formigonera, descrivint, en aquest últim cas, la forma de magatzematge dels materials afins: àrids i ciment, així com la procedència de l'aigua d'amassat. A més, si fos el cas, adjuntarà una síntesi del funcionament de la central formigonera, especialment detallant el procediment per a assolir i garantir permanentment una dosificació idònia i el destí de formigó rebutjar.

h) Certificat acreditatiu de la idoneïtat de la central de producció del formigó. Aquesta central serà capaç de realitzar els assajos de control que es requereixen i portar al dia un registre de dades i resultats de les proves, que es podrà sol·licitar en qualsevol moment.

4. Materials.

4.1 Requeriments generals.

Els requeriments que es detallen a continuació, relatius a la recepció dels materials, són preceptius de complir a l'obra per portar a terme l'execució dels elements de formigó armat i serviran de base per emetre qualsevol esmena al projecte.

a) El Contractista quedarà obligat a facilitar a la Direcció Facultativa un document a on hi figurin les propietats dels materials que utilitzarà en obra per l'execució del formigó armat, certificar, si cal, per l'empresa adjudicatària del control de qualitat. En aquest document hi figuraran els següents conceptes:

1) Procedència, granulometria i naturalesa dels àrids emprats per l'execució dels diferents formigons que configuren l'obra, destacant el contingut de fins i pols de trinxat dels àrids, en el seu cas, així com llur grau d'humitat.

2) Documents acreditatius de què els ciments compleixen la normativa vigent RC-97, *Instrucción para la Recepción de cementos.*

3) Anàlisi química de l'aigua d'amassat.

4) Empresa adjudicatària, en el seu cas, de la fabricació i subministrament del formigó (central formigonera).

5) Naturalesa i fabricant, en el cas de què s'autoritzin, dels additius a utilitzar per l'execució del formigó.

6) Dosificació de cadascun dels formigons de l'obra, incloses les quantitats d'additius, sempre i quan llur utilització quedi autoritzada per la Direcció Facultativa.

b) La Direcció Facultativa podrà en tot moment requerir els assajos que estimi oportuns per constatar tots els punts detallats i els que considerés d'interès per la realització de la posta en obra del formigó armat.

c) El Contractista aportarà documentació que acrediti la classificació (A, B o C) del subministrador del formigó, que justificarà en base als resultats del assajos de control de producció, segons el criteri de la instrucció CE.

4.2 Ciments.

Les condicions específiques que deuran complir els ciments que s'utilitzin en la dosificació dels formigons es detallen a continuació:

a) La resistència no serà inferior a 42.5 MPa i seran capaços de proporcionar al formigó les qualitats que se l'hi exigeixen, en les condicions específiques que es tindrà ocasió d'esmentar més endavant.

b) La utilització del ciment aluminós està totalment prohibida, tret d'indicació al respecte al seu ús per escrit, a càrrec de la Direcció Facultativa.

c) En els documents corresponents, especialment en els albarans de subministrament del formigó a peu d'obra, figuraran el tipus, la classe i la categoria a la qual pertany aquest, així com la garantia del fabricant de què el ciment compleix totes les condicions exigides. Aquest mateix fabricant, si es precís, caldrà que faciliti a la Direcció Facultativa una còpia dels resultats dels anàlisi i els assajos corresponents.

d) La composició dels ciments subministrats a obra, ja sigui com a matèria primera o com a component del formigó, a més de llurs característiques mecàniques, físiques i químiques, s'acolliran a els requeriments que estableix la normativa vigent RC-97, *Instrucción para la Recepción de Cementos* , en el seu annex, apartats 2n i 3r, tal i com s'especifica a l'apartat de control del present Plec de Condicions.

e) La denominació dels ciments s'acollirà també a la normativa vigent RC-97, en el seu annex, apartat 4t.

f) La identificació del ciment subministrat a obra estarà constituïda per un albarà a on hi figuraran les següents dades:

    1) Nom i direcció de l'Empresa subministradora.
    2) Data del subministrament.
    3) Identificació del vehicle que el transporta.
    4) Quantitat que es subministra.
    5) Denominació i designació del ciment.
    6) Restriccions en llur utilització, en el seu cas.
    7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
    8) Referència de la comanda.

    El contingut d'aquest albarà es completarà adjuntant-hi un Full de Característiques del ciment subministrat en el que hi figuraran la naturalesa i proporció nominal de tots els components, així com qualsevol variació en la proporció que sobrepassi en més o menys cinc punts la inicialment prevista. Aquesta variació no suposarà en cap cas un canvi del tipus de ciment.

g) El ciment no arribarà a l'obra excessivament calent. Si la seva manipulació està prevista fer-la mecànicament, la temperatura màxima serà de 70 graus centígrads; per contra, si cal fer-la a mà, aquesta temperatura no serà superior a la més restrictiva de les següents:

    1) 40 graus centígrads.
    2) La temperatura ambient, més cinc graus centígrads.

h) Quan el subministrament es realitzi en sacs, el ciment es rebrà a obra en els mateixos envasos en els que ha estat expedit de fàbrica emmagatzemant-los en un lloc suficientment ventilat i salvaguardat de les inclemències del temps i de les humitats del sòl.

Aquest lloc caldrà que l'aprovi directament la Direcció Facultativa; si el subministrament es a balquena l'emmagatzematge es farà dins de sitges adients.

i) El contingut mínim de ciment ha d'estar d'acord amb les prescripcions del CE, en funció de la classe d'exposició. La quantitat mínima de ciment considerant el tipus d'exposició més favorable ha de ser:
   - Obres de formigó en massa: >= 200 kg/m3
   - Obres de formigó armat: >= 250 kg/m3
   - Obres de formigó pretesat: >= 275 kg/m3
   - A totes les obres: <= 500 kg/m3

4.3 Aigua.

Les condicions específiques que deuran complir les aigües d'amassat i de curat dels formigons de obra, tant dels fets *in situ* com dels que constitueixin peces prefabricades, es detallen a continuació:

a) No contindran cap element contraproduent que arribi a afectar les propietats dels formigons o a la protecció de les armadures en vers la corrosió.

b) Podran ésser utilitzades, tant per l'amassat com per el curat, totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.

c) Quan d'una aigua determinada no es tinguin antecedents de la seva utilització, o en qualsevol cas que la Direcció Facultativa ho estimi convenient, caldrà fer els assajos que es considerin necessaris d'acord amb els requeriments detallats en l'apartat de Control d'aquest Plec de Condicions.

d) Està prohibida la utilització de l'aigua de mar tant per el curat com per l'amassat dels formigons, a no ser que la Direcció Facultativa dicti el contrari.

e) Les aigües deuran complir les condicions que s'especifiquen al CE.

4.4 Àrids.

Les condicions específiques que deuran complir els àrida constituents de qualsevol formigó col·locat a obra seran les que es detallen a continuació:

a) La naturalesa i la seva preparació seran tals que permetran garantir la resistència característica que es sol·licita en el projecte, la durabilitat que correspongui i les altres característiques que s'exigeixin en el conjunt de Plecs de Condicions del projecte.

b) Seran vàlids tots aquells àrids que provinguin d'un jaciment natural, roques trinxades o escòries apropiades, així com altres productes que llur emprament es trobi sancionat per la pràctica o resulti aconsellable com a conseqüència d'estudis realitzats a laboratori. En tot cas, l'àrid escollit per realitzar el formigó caldrà que sigui aprovat per la Direcció Facultativa, d'acord amb els controls que es detallen en el 5è apartat del present. Si no es tinguessin antecedents d'un àrid en concret o es podés plantejar llur idoneïtat en la seva utilització, caldrà que es realitzin els assajos complementaris que la Direcció Facultativa estimi convenients.

   No estarà permesa la utilització del sauló (granit meteoritzat) ni àrids que continguin algun tipus de matèria orgànica. Està totalment prohibida la utilització d'àrids que continguin pirites o qualsevol altre tipus de sulfur.

   Si són escòries siderúrgiques les que s'utilitzen com a àrid, caldrà que es comprovi si són estables, és a dir, que no continguin silicats inestables ni compostos ferrosos.

c) Els àrids estaran compostos per al menys dues granulometries diferents, que s'identificaran amb les sorres i les graves. Les primeres comprendran aquells àrids que passin per el sedàs de 4 mm; les segones, les graves, correspondran a l'àrid retingut en aquest mateix sedàs. S'entén com a àrid total o simplement com a àrid el que per ell mateix o per barreja tingui les proporcions de sorra i grava adequades per a fabricar el formigó.

d) Els àrids caldrà que arribin a obra mantenint les característiques granulomètriques de cada una de llurs fraccions.

e) A falta de referències específiques al respecte, el tamany màxim de l'àrid es fixa en 12 mm., el mínim en 0.59 mm., i el tipus trinxat. La modificació d'una d'aquestes dades de partida caldrà que es faci amb el vist i plau de la Direcció Facultativa. El tamany màxim de l'àrid es fixa com la mínima obertura del sedàs per el que passa el 90% en pes, complint la condició necessària de què el 100% de l'àrid utilitzat passi per el d'obertura doble de la abans referida.

f) El magatzematge dels àrids caldrà realitzar-lo de tal forma que quedin protegits d'una possible contaminació per l'ambient i, especialment, per el terreny, no admetent-se que es produeixi la barreja incontrolada de les diferents fraccions granulomètriques. Caldrà establir les mesures necessàries per a què no es produeixin segregacions excessives dels àrids durant el magatzematge i el transport a l'obra.

g) La Direcció Facultativa podrà demanar els albarans de subministrament del material, on hi figuraran les següents dades :

1) Nom del subministrador
2) Nombre de sèrie del full de subministrament
3) Nom de la cantera
4) Data d'entrega
5) Nom del peticionari
6) Tipus d'àrid
7) Quantitat subministrada
8) Designació de l'àrid /d/D)
9) Identificació del lloc de subministrament.

4.5 Additius i addicions.

Els requeriments específics de la utilització dels additius i les addicions es detallen en els punts següents:

a) Es permetrà la utilització dels additius que s'estimi convenients, prèvia aprovació específica a càrrec de la Direcció Facultativa, a partir dels resultats dels assajos que es detallen en l'apartat de control del present.

b) Es vetllarà per una correcta dosificació d'aquest additiu, tal i com estableixin els fabricants corresponents, no superant en cap cas una dosificació en pes de més del 5% en la massa del ciment.

c) La identificació dels additius subministrats a obra estarà constituïda per un albarà a on hi figuraran les següents dades:

1) Nom i direcció de l'Empresa subministradora.
2) Data del subministrament.
3) Identificació del vehicle que el transporta.
4) Quantitat que es subministra.
5) Denominació i designació de l'additiu.

6) Restriccions en llur utilització i dosificacions òptimes en el seu cas.
7) Nom i direcció del comprador, així com el destí.
8) Referència de la comanda.

El contingut d'aquest albarà es completarà adjuntant-hi un Full de Característiques de l'additiu subministrat, en el que hi figuraran la naturalesa i proporció nominal de tots els components.

d) Es prohibeix total i explícitament la utilització de cendres volants en la fabricació de tots els formigons que constitueixin l'obra

4.6 Formigó fresc.

Les especificacions que fixen les propietats més significatives dels formigons en estat no endurit es detallen a continuació:

a) La consistència del formigó serà sempre plàstica, amb un assentament del Con d'Abrams comprés entre els valors de 3 i 5 cm., amb una tolerància per als dos valor de + 1.0 cm. El Contractista presentarà a la Direcció Facultativa les proporcions de la mescla i la relació aigua/ciment (A/C) que donen lloc a tal consistència, la qual serà inferior o igual a 0.5 i garantirà en tota l'obra.

b) Es podrà alterar aquesta consistència, fins assolir la que sigui precisa per una correcta i eficaç posta en obra del formigó, mitjançant la incorporació d'additius en la barreja, amb les condicions de recepció i utilització esmentades en el subapartat anterior. L'aprovació del canvi de consistència i la incorporació d'additius correspondrà a la Direcció Facultativa, qui podrà instruir l'execució dels assajos que estimi oportuns per tal de consumar-la.

En aquest cas el control de consistència es farà previ a la incorporació dels additius, o bé certificant que la relació A/C de la mescla garanteix una consistència plàstica amb límits especificats anteriorment.

c) En qualsevol cas, es prohibeix l'addició d'aigua en la massa de formigó fresc, independentment de l'objectiu que es pretengui aconseguir.

d) Si es negocies el canvi de consistència amb l'Empresa Constructora, caldrà que aquesta certifiqui que els encofrats que té previstos utilitzar absorbeixen l'increment de les empentes, especialment de les horitzontals, en l'execució dels elements verticals, com puguin ésser murs i pilars. En aquest cas, la Direcció Facultativa podrà reservar-se el dret d'alterar el disseny del sistema d'encofrat que estimi oportú.

e) Els sistemes de compactat i vibrat del formigó a obra seran, com a mínim, els que el CE estableixi en correspondència amb la consistència del formigó. La Direcció Facultativa, però, podrà establir el sistema de vibrat que consideri oportú, al marge de la consideració anterior.

4.7 Dosificació.

Pel que fa referència a la dosificació dels formigons, caldrà que es compleixin els següents requeriments:

a) Les quantitats dels materials, àrids, aigua i ciment es xifraran en pes i es cenyiran a les que es detallen en els plànols de projecte i a la memòria tècnica de l'estructura. Qualsevol modificació d'aquests valors o de les característiques del material corresponent, caldrà que sigui aprovada per la Direcció Facultativa, que podrà instruir els assajos que cregui convenients per tal de garantir la idoneïtat de les noves proporcions.

b) En el cas de què s'alterés la dosificació abans esmentada caldrà constatar que la quantitat mínima en pes de ciment per a metre cúbic de formigó endurit no serà menor dels límits següents:

1) 200 Kg/m^3 en formigons en massa.
2) 300 Kg/m^3 en formigons armats, independentment de la quantitat d'armadura que tinguin.

I la màxima no sobrepassarà els 400 kg/m^3 sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.

c) Si s'estima convenient canviar el tipus d'àrid, el seu tamany màxim o les proporcions d'aquest en la barreja, caldrà que observi el mòdul granulomètric (àrea limitada per la corba que expressa la relació obertura dels sedassos/ tant per cent que passa, en pes, per cada sedàs, l'eix d'ordenades i a la recta paral·lela d'abscisses que passa per el 100% en paper semilogarítmic) que es marca en els plànols. En el seu defecte, aquest valor serà de 5.20.

d) En cas d'executar el formigó a peu d'obra, caldrà comprovar sistemàticament el contingut d'humitat dels àrids, modificant la quantitat d'aigua de la barreja de cara a que el formigó mantingui la consistència desitjada.

e) El temps d'amassat del formigó no serà mai inferior a 2 minuts. L'ordre d'incorporació dels diferents components en la barreja serà el que a continuació es detalla:

1r la meitat de la quantitat d'aigua.
2n el ciment i la sorra, simultàniament.
3r la grava i
4t la part restant d'aigua.

f) A poder ser, es procurarà que la dosificació i l'amassat el realitzi sempre el mateix operari, que serà competent i responsable, amb l'objecte d'aconseguir una homogeneïtat en l'execució del formigó.

g) Cada càrrega de formigó procedent de central formigonera aliena a l'obra anirà acompanyada per un full de subministrament, que estarà sempre a disposició de la Direcció Facultativa, en el que hi figuraran les dades següents:

1) Nom de la central de fabricació del formigó.
2) Nombre de sèrie del full de subministrament.
3) Data d'entrega.
4) Nom del receptor
5) Especificació del formigó subministrat:

I) La resistència característica del formigó i el contingut màxim i mínim de ciment per a metre cúbic de formigó, quan es designi per resistència; quan es designi per dosificació el conjunt de ciment per a metre cúbic de formigó.
II) Tipus, classe, categoria i marca del ciment.
III) Consistència i relació aigua/ciment (A/C)
IV) Tamany màxim de l'àrid
V) Tipus d'additiu, en el seu cas.
VI)Indicació expressa que el ciment no te cendres volants.

6) Designació específica del lloc del subministrament (nom i lloc).
7) Quantitat de formigó que la composa.
8) Hora en la que va ésser carregat el camió.
9) Identificació del camió.
10) Hora límit per l'ús del formigó.

4.8 Formigó endurit.

Un cop endurit, el formigó caldrà que compleixi els requeriments que es detallen a continuació:

a) Els formigons utilitzats per l'execució de tots els elements de l'obra de formigó armat (fonaments i elements estructurals pròpiament dits) tindran una resistència característica que quedarà establerta en els documents de projecte. En el seu defecte, aquesta no serà inferior a 25.0 MPa. Els constituents d'elements realitzats amb formigó en massa tindran una resistència característica de, al menys, 20.0 MPa, a no ser que la Direcció Facultativa estableixi alguna altra condició al respecte.

b) Els formigons, un cop fraguats, presentaran textures exemptes de coqueres i de zones en les que s'apreciï la pèrdua de la pasta aglomerant. L'acabat de les superfícies vistes no presentarà deficiències per falta d'homogeneïtat en la massa de formigó, ni taques produïdes pels líquids desencofrants o fluorescències. En aquests casos es seguirà fil per randa els plànols d'especejament dels encofrats; cas de no existir es sol·licitaran a la Direcció Facultativa amb la suficient antelació.

c) La Direcció Facultativa pot instruir la realització de proves de formigonat per tal de garantir un acabat als requeriments de projecte, o per certificar la durabilitat de qualsevol dels elements formigonats.

d) La resistència característica a la tracció serà, com a mínim, un 10% de la característica de compressió.

4.9 Armadures.

Les prescripcions específiques per la definició de l'acer a disposar en l'interior de la massa de formigó, amb l'objectiu de constituir el formigó armat i tanmateix les seccions compostes de perfils laminats, es detallen a continuació:

a) El formigó podrà estar reforçat per l'addició de barres d'acer corrugat, per malles electrosoldades d'acer corrugat i/o per perfils metàl·lics d'acer. Les característiques dels materials que constitueixen a els dos primers (barres corrugades i malles electrosoldades) es detallen en els següents apartats; les característiques dels tercers (perfils laminats) queden reflectides en el Plec de Condicions per l'execució i posta en obra de l'Estructura Metàl·lica.

b) No està permesa la utilització de barres llises per l'armat de les peces de formigó, tret de quan aquestes barres siguin constituents de malles electrosoldades.

c) La secció equivalent de les barres corrugades (relació entre el pes en grams i la longitud de la barra en centímetres, multiplicada pel factor 7.85) no experimentarà oscil·lacions respecte al diàmetre nominal de la barra superiors al 5%.

d) Les barres d'acer corrugat tindran perfectament visibles les marques identificatives de llur límit elàstic i tipus d'acer.

e) Les malles portaran una etiqueta en la que hi figuri la marca del fabricant i la designació de la malla, d'acord amb la nomenclatura que estableix la normativa vigent CE.

f) El tipus d'acer utilitzat per l'execució de l'armat dels elements de formigó quedarà determinat en els documents de projecte. En el seu defecte caldrà utilitzar-ne un del tipus B-500S, de límit elàstic no inferior a 500.0 MPa. La Direcció Facultativa podrà modificar, però, aquesta condició sempre que ho consideri oportú.

g) Determinats elements de formigó podran quedar reforçats per armadures d'acer galvanitzat. En aquest casos, que s'indicaran convenientment en els documents de projecte, es disposarà una protecció de galvanitzat de, al menys, 25 micres de metre, sempre i quan la Direcció Facultativa no instrueixi el contrari.

4.10 Cintres, encofrats i motlles.

Els requeriments específics per a la recepció de les cintres, el encofrats o els motlles són els que detallen a continuació:

a) Els elements d'encofrat no presentaran abonyegadures, trencaments ni fissures.

b) Seran capaços de resistir les accions pròpies del procés de formigonat, sense presentar deformacions ni assentaments, especialment sota l'acció del formigó fresc i dels procediments utilitzats per realitzar llur compactació.

c) Seran suficientment estanc de cara a què no es pugui produir la pèrdua del material aglomerant.

d) Com a desencofrants tant sols estarà permesa la utilització de vernissos antiadherents, compostos de silicones, productes a base d'olis solubles en aigua, o el que consideri la Direcció Facultativa. Queda prohibida la utilització del gasoil, la grassa corrent o productes semblants, que poguessin alterar l'aspecte dels paraments de les peces de formigó.

e) Els encofrats i motlles podran ésser de fusta, tàblex, acer o be tefló, sempre i quan els documents de projecte o la Direcció Facultativa no determinin un tipus concret d'encofrat.

f) El contractista queda obligat a aportar un document amb les característiques tècniques i condicions d'utilització dels elements d'apuntalament.

g) No s'admeten elements d'apuntalament i/0 cintres d'alumini.

5. Execució.

5.1 Condicions Generals.

El Contractista es farà responsable directe dels procediments utilitzats per la realització dels treballs d'execució dels elements de formigó. A tal fi, caldrà que observi les següents puntualitzacions:

a) Restarà a compte del Contractista la conservació en perfectes condicions de les conduccions públiques d'aigua, gas, electricitat, telèfon, clavegueram, etc., així com el manteniment en perfecte estat de les construccions o elements de jardineria que pertanyin a les finques contigües a l'obra.

b) Tanmateix, anirà a càrrec del Contractista la reparació de totes les avaries o desperfectes que s'haguessin produït per defecte de l'execució dels elements de formigó.

c) Sempre que es detecti la presència de qualsevol conducció, encara que aparenti d'estar fora de servei, es donarà avís a la Direcció Facultativa, a fi de què aquesta decideixi la solució més convenient.

d) Deuran efectuar-se els entibaments necessaris per a garantir la seguretat de les operacions i la bona execució dels treballs, tot i en el cas de no haver estat expressament instruïdes a tal efecte per la Direcció Facultativa.

e) El Contractista estarà obligat a disposar tots els mitjans que la Direcció facultativa estimi oportuns per a realitzar l'obra. S'inclouen en aquest concepte els sistemes d'extracció i eliminació de les aigües que podessin aparèixer, tan degudes a moviments del nivell freàtic com per l'acumulació de l'aigua de pluja, així com la instal·lació dels punts de llum i connexió a les xarxes elèctrica general i de clavegueram, segons correspongui.

f) En cap cas el Contractista estarà facultat per variar pel seu compte les dimensions, posició, nombre de elements, armadura, geometria, procediment constructiu o tipus de qualsevol dels elements de formigó, sense el vist i plau de la Direcció facultativa. Podrà, no obstant, expressar la conveniència d'efectuar aquells canvis que estimi oportuns, de forma que l'Arquitecte Director, si ho troba adequat, pugui aplicar-los en l'execució de l'obra.

g) El Contractista s'assegurarà de què el magatzematge de material sobre els elements ja construïts no modifiqui les hipòtesis de càlcul que s'han tingut en compte en el disseny de l'estructura. Qualsevol dubte al respecte, especialment per desconeixement d'aquestes hipòtesis, es consultarà a la Direcció Facultativa, per que determini la viabilitat de la solució.

5.2 Replanteig.

L'inici de les tasques de l'execució dels elements de formigó tindran com a punt de partida les relatives a llur replanteig. Per aquest concepte es vetllarà que es satisfacin els següents punts:

a) La senyalització del replanteig de la fonamentació es realitzarà amb mitjans perdurables, replantejant de nou quan, per alguna raó, s'hagin perdut les referències ja replantejades anteriorment. Serà aconsellable situar els contorns i els eixos dels elements estructurals a executar, marcant-los amb pintura, gruix de color o blauet sobre capa de formigó de neteja, pel cas dels fonaments o sobre els encofrats, en la resta.

b) El Contractista no tindrà dret a cap tipus d'abonament com a conseqüència d'errors de replanteig que li podessin ser imputables. Si existís divergència entre dos plànols o documents de projecte, el Contractista estarà obligat a comunicar aquesta a la Direcció facultativa, perquè es manifesti donant prioritat a un o l'altre. De no fer-ho així, no podrà argumentar error en el projecte, en el supòsit d' haver optat per la solució incorrecta.

c) Les dimensions de qualsevol element emparat per aquest Plec de Condicions no es modificaran per sobre les toleràncies que li corresponguin, especificades per cada element més endavant, sense coneixement de la Direcció Facultativa. Tanmateix, no es podrà variar llur posició absoluta ni relativa, si no és amb el vist i plau de l'Arquitecte Director.

5.3 posta en obra del formigó. Prescripcions generals.

El Contractista deurà vetllar per el compliment de les següents condicions de caràcter general, referents a la posta en obra del formigó. Tanmateix, vetllarà per a què es materialitzin les de caràcter més específic, que es tindrà ocasió de detallar més endavant en altres subapartats.

Les referides condicions es sintetitzen en els següents termes:

a) Sota cap concepte estarà permesa la posta en obra de masses de formigó que acusin un principi de fraguat. Tampoc s'acceptarà aquest formigó encara que se li afegeixi aigua.

b) Es permesa la col·locació del formigó mitjançant llur abocat directe des de cubilot o element semblant, mitjançant bomba, per injecció o bé gunitat.

c) En l'abocament i col·locació de les masses de formigó, inclòs quan aquestes operacions es realitzin de forma contínua mitjançant conduccions apropiades, s'adoptaran les mesures

oportunes per evitar la segregació del àrids. En referència al tema, estarà prohibit formigonar elements de forma que la caiguda lliure del formigó superi els 3.0 metres d'alçada.

d) No es col·locaran a obra tongades de formigó de gruixos superiors als que es puguin compactar correctament amb els mitjans disponibles i previstos per fer-ho.

e) No es procedirà al formigonat de l'element que correspongui fins que la Direcció Facultativa no hagi donat el seu vist i plau respecte a la col·locació d'armadures, distàncies d'aquestes als paraments, estat de les superfícies que han de rebre al nou formigó, cavalcaments, etc.

f) El formigonat de cada element es realitzarà d'acord amb el pla prèviament acordat conjuntament pel Contractista i la Direcció Facultativa.

g) La compactació de la massa, feta amb els mitjans que ja han quedat definits en el subapartat 4.6 punt e), es farà amb la intenció d'eliminar els buits i de què s'obtingui un perfecte tancat de la massa, sense que arribi a produir-se segregació. La compactació deurà fer-se fins que s'inicïi el flux de la pasta aglomerant (lletada o "caldo") a la superfície de l'element.

   Els aparells mecànics per a vibrar la massa de formigó seran interiors de freqüències superiors als 6000 cicles per minut. La forma de compactar en aquest casos serà submergint ràpida i profundament l'aparell dins de la massa, retirant-lo lentament i a velocitat constant. Si es formigona per tongades, el vibrador caldrà que penetri a l'interior de la capa de formigó anterior.

h) Les juntes de formigonat, de no estar especificades en els documents de projecte, les fixarà la Direcció Facultativa. Podran diferenciar-se dos tipus de juntes: el primer l'integraran les executades mitjançant l'ajuda d'encofrats provisionals i el segon deixant que el formigó adopti per sí sol una pendent de l'orde dels 45º. La Direcció Facultativa podrà adoptar qualsevol de les dues solucions per a realitzar aquestes juntes.

   En el cas d'adoptar la primera, caldrà retirar l'encofrat provisional i netejar la superfície resultant, de la cara a què la nova aportació de formigó quedi ben unida a l'existent, assegurant un grau de continuïtat de l'element formigonat.

   Si, per contra, s'adopta la segona, caldrà, en primer lloc, netejar la superfície inclinada del formigó amb raspall de pues d'acer, xorrejat de sorra o qualsevol altre procediment que, a més d'eliminar la polsina i el morter existents, deixi a la vista l'àrid; en segon, aplicar sobre la junta una resina epoxi com a màxim 30 minuts abans de procedir a el formigonat de la segona tongada de formigó. En les especificacions particulars dels elements estructurals es concreten els detalls a tenir en compte en cada cas.
   Es prohibeix formigonar directament sobre o contra superfícies de formigó que hagin sofert els defectes de les gelades. En aquest casos caldrà eliminar les parts danyades, prèvia comunicació a la Direcció Facultativa.

i) Abans de procedir al formigonat, es netejaran amb la màxima cura les superfícies a on el formigó hagi d'abocar-se, tenint cura què les barres d'acer no tinguin adherències de fang, òxid o qualsevol element que dificulti la perfecta adherència del formigó amb l'esmentada armadura.

j) Es suspendran les tasques de formigonat sempre que hagi la previsió de què en les 48 hores posteriors al formigonat puguin baixar les temperatures per sota dels zero graus centígrads.

Si fos precís formigonar en aquestes condicions climàtiques, s'adoptaran les mesures oportunes per a garantir que, durant el fraguat i primer enduriment del formigó no es produeixin alteracions locals ni globals en els elements corresponents, ni mermes permanents de resistència del material.

k) La temperatura de la massa del formigó en l'instant d'abocar-la no serà inferior als 5 graus centígrads i la dels elements que la tenen que rebre no serà inferior als 0 graus.

l) Podran utilitzar-se additius anticongelants, prèvia autorització expressa de la Direcció Facultativa. Pot escalfar-se l'aigua d'amassat fins un màxim de 40 graus centígrads i escalfar els àrids fins a la mateixa temperatura.

m) Si, per contra, cal formigonar sota temperatures ambient altes, es vetllarà per a què no es produeixi l'evaporació de l'aigua d'amassat, en especial durant el transport. En aquestes situacions de calors excessives es protegiran els encofrats i els elements que estiguin exposats directament al sol i que, a la vegada, hagin de rebre al formigó.

   Per sobre d'una temperatura ambient de 40 graus centígrads es suspendrà el formigonat, a no ser que s'adoptin mides especials que hauran d'ésser consensuades per la Direcció Facultativa.

n) Durant el fraguat i primeres edats del formigó, s'assegurarà que llur humitat es mantingui, adoptant les mesures adequades(curat segons CE). Aquestes mesures es perllongaran un mínim de deu dies, o el que fixi la Direcció Facultativa en cada cas. Aquest manteniment de la humitat es podrà fer regant els encofrats i paraments de la peça en qüestió, sense que es produeixi un rentat de l'àrid, o bé utilitzant productes que mantinguin aquest grau d'humitat, que deurà aprovar la Direcció Facultativa.

o) Les dimensions de les fissures per retracció del formigó en procés de fraguat no seran superiors a les que prescriu la normativa vigent, en correspondència amb el grau d'agressivitat de l'ambient a on l'element s'ubiqui, o les condicions que estableixi la Direcció Facultativa.

5.4 posta en obra del formigó armat. Prescripcions generals respecte a les armadures.

El Contractista deurà vetllar pel compliment de les següents condicions de caràcter general, referents a la posta en obra de l'armadura del formigó armat. Tanmateix, vetllarà per a què es materialitzin les de caràcter més específic, que es tindrà ocasió de detallar més endavant en altres subapartats.

Aquestes condicions generals es detallen tot seguit:

a) Les armadures es col·locaran a obra netes i exemptes d'òxid no adherent, pintura, grassa o qualsevol altre substància perjudicial. Es disposaran lligades entre si i falcades convenientment, de manera que no puguin moure's en el procés de formigonat, garantint, a més, que quedaran perfectament envoltades de formigó, sense deixar coqueres.

b) Es prohibeix la utilització simultània d'acers de característiques mecàniques diferents en un mateix element estructural, així com acers que provinguin de reciclatge, a no ser que la Direcció facultativa ho contradigui per escrit.

c) Les armadures s'ajustaran als documents de projecte, especialment en la llargada, posició relativa, diàmetre, longituds de cavalcament i ancoratge i doblegat de patilles d'ancoratge.

d) El doblegat d'armadures es farà sempre per mitjans mecànics, en fred i a velocitat moderada. Està interdit l'adressament de colzes.

Els radis de doblegament de les armadures es dimensionaran d'acord amb els criteris que estableix el CE.
La Direcció Facultativa podrà ordenar la realització d'assajos amb líquids penetrants, per tal de determinar l'aparició de fissuracions en el procés de doblegat.

e) L'ancoratge d'armadures es farà preferentment, i sempre que sigui possible per prolongació recta, podent-les fer també per patilles o per soldadura, en aquest ordre de preferència.
Les longituds d'ancoratge a considerar seran les que s'especifiquen a la taula 1.

Diàmetre de barra (mm)	Longitud d'ancoratge (cm)
6	20
8	25
10	25
12	35
14	45
16	55
20	85
25	135
32	220
40	340

Taula 1 : Longituds d'ancoratge de barres corrugades B-500S

Si l'ancoratge es fa amb l'ajuda de patilles, les longituds anteriors es podran reduir a un 70%.

f) L'empalmament d'armadures es podrà fer per cavalcament o per maniguets roscats, amb aquest ordre de preferència. Les longituds de cavalcament que treballin a compressió seran del 70% de les establertes en la taula de longitud doble; les separacions de les barres empalmades no serà superior a 4∅ ni inferior a 1∅ de la barra de major diàmetre.

Si l'empalmament es realitza per soldadura, podrà fer-se mitjançant soldadura a topall o pel soldeig del cavalcament. En el primer cas, serà preceptiu el control per a raigs X de cada unió soldada, exigint-se una calcificació mínima de 2; en el segon cas, la unió es farà amb cordons de longitud 5 vegades el diàmetre de la barra, cada 10 cm., a banda i banda dels rodons. El coll d'aquest cordons serà de la meitat del diàmetre de la barra i la quantitat de parelles de cordons es relaciona en la taula 2.

No es podran empalmar per soldadura de cavalcament barres de diàmetre superior a 25 mm.

g) Les distàncies entre barres serà tal que permetin un formigonat correcte i adoptaran el valor més restrictiu del següents:

1) Dos centímetres.
2) El diàmetre de la barra més gran.
3) 1.25 vegades del tamany màxim de l'àrid.

Diàmetre de barra (mm)	Nombre de parells de cordons
12	1
16	1
20	1
25	2

Taula 2: Nombre de cordons de soldadura en unions de barres per soldeig de l'empalmament.

h) En referència a els recobriments o distàncies mínimes de les armadures als paraments, es fixen les que estableix el CE, en funció de la classe d'exposició que també determina el CE. Els documents de projecte o, per defecte, la Direcció Facultativa fixaran quina és l'agressivitat de l'ambient en cada cas.

i) Cas que, per alguna raó, (durabilitat, protecció en front a incendis, utilització de grup de barres, etc.) l'armat principal presentés un recobriment superior als 50 mm., es disposarà una armadura de repartiment (engraellat) al bell mig del gruix del recobriment a la zona de tracció, amb una quantia geomètrica del 5 per mil de l'àrea de recobriment en el cas de barres de diàmetre igual o inferior a 32 mm. i del 10 per mil per a barres superior a aquell diàmetre, fins i tot en els casos que els plànols no ho expressin.

j) Es garantirà, mitjançant la disposició de separadors i calçaments, la posició prevista de l'armadura. En atenció a això i al compliment del CE, caldrà que aquests restin constituïts per materials resistents a l'alcalinitat del formigó i no indueixi la corrosió a les armadures. Només s'admetran separadors conformats amb morter, formigó, plàstic rígid o material similar i que hagin estat concebuts per a la tasca. Es prohibeix l'ús de fusta, ceràmica i qualsevol tipus de material residual de construcció, encara que sigui formigó; si han de quedar vistos es prohibeix que siguin metàl·lics.

   Els separadors es disposaran amb una cadència que no superarà els valors que estableix la taula 3.

k) Tota armadura incident perpendicularment contra un parament exterior de la peça a formigonar disposarà de la corresponent patilla d'ancoratge encara que l'armadura pugui semblar que teòricament no treballa, fins i tot en els casos que no s'expliciti en els plànols. Les patilles d'ancoratge seran, com a mínim, de 20 cm. de longitud o el 70% del cantell de la peça que ferralli.

Element		Distància màxima
Elements superficials horitzontal (lloses, forjats, sabates, etc)	Engraellat inferior	50∅ o 100 cm
	Engraellat superior	50∅ o 100 cm
Murs	Cada engraellat	50∅ o 100 cm
	Separació entre engraellats	100 cm
Bigues		100 cm
Suports		100∅ o 200 cm

Taula 3: Cadència per a la disposició de separadors

5.5. Prescripcions generals per a la posta en obra de les cintres, els encofrats i els motlles.

En l'execució de les cintres, els encofrats i els motlles caldrà observar les prescripcions generals que a continuació es detallen:

a) Amb l'objectiu de complir els requeriments relatius a la neteja de les superfícies i encofrats que han de rebre el formigó, es disposaran elements dels mateixos practicables, per a poder-la fer efectiva.

b) Els encofrats deuran permetre la lliure retracció del formigó en el procés de fraguat.

c) Els productes desencofrants no deixaran rastre en les superfícies dels elements de formigó ni regalimaran per les superfícies de l' encofrat. Per altra banda, no impediran o seran incompatibles amb una ulterior aplicació dels revestiments o l'execució d'una possible junta de formigonat.

d) Els diferents elements que constitueixen els motlles i/o els encofrats, així com els estintolaments i les cintres, es retiraran sense produir sotragades i cops contra l'estructura, disposant, si els elements són de certa importància o la Direcció Facultativa ho estima oportú, gats hidràulics, cunyes o altres mecanismes amortidors. Les operacions de desencofrat no es portaran a terme fins que l'element en qüestió no garanteixi la capacitat portant necessària i s'acrediti una deformabilitat acceptable. La Direcció Facultativa podrà instruir la realització dels assajos corresponents per tal de poder fixar el moment del desencofrat dels diferents elements.

e) Els elements d'encofrat i/o apuntalament, un cop col·locats a obra, seran autoestables. El Contractista quedarà obligat a comunicar a la Direcció Facultativa per escrit el tipus i característiques dels elements d'apuntalament que utilitzi, especialment en el formigonat de lloses massisses i sempre que les alçades de l'encofrat sobrepassin els 3 metres.

f) Les toleràncies de l'encofrat, en quan al replanteig, dimensions, planarietat i plomat seran les que es dedueixin de la norma corresponent de l'element a formigonar, sense que la variació en suports i jàsseres pugi ésser superior a els 5 mm. per a moviments locals, ni menors que la mil·lèsima de la llum per el conjunt.

g) Quan es disposin elements d'atirantament o separadors per fixar la posició dels motlles, caldrà que abans s'hagin estudiat els procediments per a treure'ls o la forma de dissimular-los en obra.

h) No s'ompliran les coqueres o defectes que s'apreciïn en el formigó al desencofrar sense autorització prèvia de la Direcció Facultativa.

i) Quan el temps transcorregut entre l'execució de l'encofrat i el formigonat sigui superior a un mes. caldrà fer una revisió exhaustiva d'aquell.

j) Si els encofrats són de fusta, just abans de formigonar caldrà regar perfectament la superfície que ha de rebre el formigó, de cara a evitar que aquella absorbeixi l'aigua d'amassat.

5.6. Reparacions

Quan s'executi erròniament algun element constructiu o bé, per qualsevol causa, quan un element quedi malmès a conseqüència d'un accident o manipulació indeguda d'algun utillatge, es procedirà a la seva reparació fins que compleixi els requisits que estableix el projecte, observant les següents puntualitzacions:

a) Quan es detecti qualsevol tipus d'anomalia en l'execució o en la conservació durant el període d'obra d'un determinat element de formigó armat, es comunicarà immediatament a la Direcció Facultativa, aportant una descripció escrita i un croquis de la mateixa.

b) En el cas de què es produïssin coqueres, oclusions o s'apreciés una segregació dels àrids d'una determinada massa de formigó, es procedirà al sanejament de les capes de formigó no satisfactori, fins trobar una superfície del mateix que compleixi les característiques resistents, d'aspecte i demés connotacions descrites en el present Plec de Condicions. Llavors s'aplicarà sobre dita superfície un pont d'unió a base de resina epoxi, observant estrictament les condiciones de preparació i aplicació que estipuli el fabricant, i s'omplirà amb un morter de reparació com a mínim de les mateixes característiques que el que constitueix la massa referida.

   En cas que l'element ja hagi entrat en càrrega o que la quantitat de formigó a incorporar sigui superior al 5% del que constitueix una secció que contingui per la part malmesa, com a material de reblert es disposarà morter d'alta resistència.

c) En el cas que, per una manca de suficients elements separadors, moviment de l'encofrat o altre circumstància restin armadures a la vista o amb recobriment inferiors als previstos en projecte, es procedirà a disposar algun mecanisme o solució que garanteixi el mateix grau de protecció que el previst.

   Per això, el Contractista escollirà, dels que s'especifiquen a continuació, un procediment constructiu, el qual serà aprovat explícitament per la Direcció Facultativa. Els esmentats procediments són els següents :

   Aplicació de pintura protectora : S'aplicarà en tota la zona on no es satisfaci el recobriment previst en projecte. El procés constructiu en una neteja amb aigua a pressió o xorrejat de sorra del parament de formigó on calgui aplicar la pintura i l'aplicació d'aquesta segons les condicions que especifiqui el fabricant.

   Adressament de les armadures: Es realitzarà en tota la zona on no es satisfaci el recobriment previst en projecte. El procés constructiu consistirà en el repicat del formigó per a deixar l'armadura exempta, l'adressament de l'armadura observant les condicions de doblegament de barres que estableix el CE i la incorporació de formigó o morter reparador per a reconstituir la geometria prevista de l'element. Aquesta última tasca es farà aplicant sobre la superfície de formigó de la zona repicada un pont d'unió a base de resina epoxi, observant estrictament les condicions de preparació i aplicació que estipuli el fabricant, i es formigonarà amb un formigó de les mateixes característiques que el que constitueix l'element.

   Si l'element ja hagués entrat en càrrega o la quantitat de formigó a incorporar fos superior al 5% del que constitueix una secció que contingui la part repicada, com a material de reblert es disposarà morter d'alta resistència.

   Regruix de morter: Es realitzarà en tota la zona on no es satisfaci el recobriment previst en projecte. El procés constructiu consistirà en netejar la totalitat de la superfície que ha de rebre el morter mitjançant un xorrejat de sorra, l'aplicació d'un pont d'unió a base de resina exposi i l'estesa d'un gruix de morter reparador no inferior a un centímetre.

d) Quan es detecti una falla en l'aplomament, una desviació o una alteració de les dimensions dels elements de formigó armat, sempre i quan satisfacin les condicions de tolerància especificades més endavant, es procedirà a repicar o suplementar la peça fins que assoleixi les condicions geomètriques que especifiqui la Direcció Facultativa o estableixi el projecte.

   En el cas de que calgui repicar, caldrà fer-ho un centímetre en escreix, de manera que es pugui aplicar sobre el parament tractat el procés constructiu descrit per el cas de la reparació de recobriments mitjançant la tècnica del *Regruix de morter*, descrit a l'apartat b) anterior; quan es tracti de suplementar, s'aplicarà també aquest mateix procediment, sense necessitat de repicar el parament que rebrà el morter.

e) Quan un element quedi afectat per un accident o altra situació que el dany perceptiblement, caldrà reparar-lo d'acord amb els procediment abans descrits, o consultar a la Direcció Facultativa la forma de fer-ho més adient per tipus d'element i agressió esdevinguts.

5.7. Elements de fonamentació.

Per l'execució dels elements de la fonamentació caldrà consultar el Plec de Condicions per l'execució de la Fonamentació, en els apartats a on es detallen les condicions especifiques de cada element.

5.8. Forjats.

Els requeriments de tipus específic per la posta en obra i execució dels forjats, excepte les lloses massisses que es detallen a continuació, caldrà consultar-los a els Plecs de Condicions de l'execució dels Forjats.

5.9. Lloses massisses.

L'execució de les lloses massisses, exceptuant les de fonamentació i les de subpressió detallades anteriorment en el Plec de Condicions per l'execució de la Fonamentació, quedarà establerta per els punts que es detallen a continuació i que complementen a els de caràcter més general, ja detallats també en subapartats anteriors. Els referits punts són els següents:

a) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta d'indicació al respecte, caldrà que aquestes es solucionin fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants. Al respecte, cal establir que aquesta es farà a una distancia d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars.

   La forma de les juntes serà a uns 45^0, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completa la junta es farà havent netejat amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada, i havent-li aplicat una pintura a base de resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.

b) L'armament tipus de les lloses massisses consistirà en dues capes d'armadura en forma d'engraellat, de cadència i diàmetre segons plànols, completada amb una xarxa entrecreuada de jàsseres embegudes, del mateix cantell que el de la llosa, i un congreny continu situat al perímetre. Les armadures d'engraellat estaran compostes per un armat bàsic i, ocasionalment, un de reforç, segons plànol. Aquest últim armat, el de reforç, no es

disposarà quan coincidís en direcció i posició amb les jàsseres embegudes abans esmentades, de tal manera que l'armat d'aquestes últimes substituirà al de la llosa.

c) Les graelles d'armadura estaran compostes per barres proveïdes de patilles d'ancoratge de 20 cm. de llargada i s'estendran de forma contínua en tota la superfície, descomptant els recobriments corresponents. No s'admetrà la col·locació de engraellats electrosoldats o manufacturats a taller per la realització de la malla de base, a no ser que la Direcció Facultativa aprovi el contrari, prèvia proposta del Contractista, en la que adjuntarà forma i dimensions dels panells d'engraellat.

Tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altre per la transversal, incloent-hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç.

El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la llosa, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla més amunt.

L'armadura de la llosa pròpiament dita -els engraellats - es situarà per l'exterior de les creuetes i congrenys embeguts.

d) L'empalmament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de llosa i la de les jàsseres embegudes, s'executarà per prolongació recta, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció específica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que la suportin.

e) Les armadures estaran proveïdes dels mecanismes necessaris per tal de garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a més, les distancies als paraments. Al respecte s'observaran les condicions expressades a l'apartat 5.4 del present Plec de Condicions.

f) Els caps dels pilars que hauran de suportar a la llosa estaran enrasats amb la cota inferior de la llosa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, cas en el qual serà precís netejar convenientment el cap del pilar abans de procedir al formigonat.

g) Les toleràncies admeses en l'execució de les lloses vindran donades per les que es detallen a continuació:

1) Dimensió del cantell total:
   - 0.0 mm.
   +20 mm.
2) Dimensió del cantell útil:
   - 0.0 mm.
   +20 mm.
3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior:
   relativa 1 %
   absoluta 2%

5.10 Jàsseres.

En l'execució de les jàsseres es vetllarà per el compliment de les següents condicions especifiques:

a) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de què ella instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes.
A falta d'indicació al respecte, caldrà que aquesta es solucioni fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants, com, per exemple, a una distancia d'un cinquè (1/5) de la llum entre pilars.
La forma de les juntes serà a uns 45^0, deixant que sigui el mateix formigó el que adopti la inclinació, eliminant, per tant, tot encofrat. El formigonat addicional que completa la junta es farà havent netejat amb un raspall de pues d'acer la superfície inclinada del formigó de la primera tongada i havent-hi aplicat una pintura a base de resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.

b) L'empalmament de les armadures s'executarà per prolongació recta, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció especifica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars.

c) L'armat d'aquests elements consistirà en una caixa formada per barres longitudinals superiors i inferiors, estreps i, en ocasions, armadura de pell, de dimensions tal i com s'especifica en els plànols. En determinats casos, especialment en jàsseres planes, en els recolzaments es disposaran creuetes de punxonament, segons plànols.

d) Els caps dels pilars que hauran de suportar a la jàssera estaran enrasats amb la cota inferior de la mateixa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, cas aquest en el que serà precís netejar convenientment el cap del pilar, abans de procedir al formigonat.

e) Les armadures estaran proveïdes dels mecanismes necessaris per tal de garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a més, les distàncies als paraments. Al respecte s'observaran les condicions expressades a l'apartat 5.4 del present Plec de Condicions.

f) Les jàsseres de cantell deuran ésser formigonades d'un sol cop, al igual que les jàsseres de secció transversal en T. Si hi hagués la impossibilitat de realitzar-les d'aquesta manera, caldrà netejar la junta de formigonat amb un raspall de pues d'acer i aplicar una resina epoxi com a màxim 30 minuts abans de procedir al formigonat que completi l'element.
El Contractista tindrà present que fer una jàssera en dues fases no implica que acabada la primera l'element estigui capacitat per a suportar les càrregues del forjat, a no ser que s'especifiqui en els documents de projecte o ho estableixi la Direcció Facultativa.

g) Les toleràncies admeses en l'execució d'aquests elements vindran donades per les que es detallen a continuació:

1) Dimensió del cantell total:
- 0.0 mm.
+20 mm.

2) Dimensió del cantell útil:
- 0.0 mm.
+20 mm.

3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior:
relativa 1 %
absoluta 2%

5.11 Pilars.

Per l'execució dels pilars de formigó armat es prendran de base, a més de les especificacions generals, les que es detallen a continuació, de caràcter més particular.

a) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els elements, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquestes es facin en direcció horitzontal o, en el cas de pilars desplomats, en direcció normal l'eix del pilar.
Per a realitzar la junta, caldrà netejar la superfície del formigó abocat en la primera tongada amb un raspall de pues d'acer fins a deixar vist l'àrid, per tal d'assegurar la continuïtat del formigó.

b) L'empalmament de les armadures de dos pilars consecutius s'executarà per prolongació recte, excepte en els pilars de l'ultima planta, que es doblegaran convenientment per solapar-la amb la del forjat o jàssera que suportin.
Les armadures dels pilars, no obstant, estaran lleugerament desviades en el seu cap -grifades - per tal què el cavalcament amb les armadures del pilar del nivell següent no es produeixi en els plans paral·lels als paraments del pilar. Les longituds de cavalcament de les armadures dels pilars, tret de la indicació contraria de la Direcció Facultativa, seran el 70% dels valors de la taula 1.

c) Quan es produeixi un canvi de secció transversal del pilar igual o inferior de 5 cm., i sempre que la forma d'aquest en planta es mantingui, no caldrà adoptar cap consideració respecte a llur posta en obra. Per contra, si el canvi és superior a 5 cm., o existeix variació de forma del pilar -de rodó passa a quadrat o a l'inrevés, per exemple - es reduirà a la meitat la separació dels estreps dels pilars que concorreixen en el nus en els últims 50 cm. o en una distància igual a la dimensió del cantell útil dels mateixos, la més restrictiva, tan per el pilar superior com per l'inferior. A l'hora, es doblegaran les armadures del pilar inferior com si es tractés d'un pilar d'última planta i s'hi encastarà, amb les longituds d'ancoratge que correspongui, les barres d'armat del pilar de la planta següent.
Si, en qualsevol cas, el canvi que es faci fos, en sentit ascendent, d'un pilar més petit a un de més gros, caldrà que es consulti a la Direcció Facultativa la forma de realitzar-lo, a no ser que ja s'hagi detallat en els documents de projecte.

d) En el cas de pilars que tinguessin formes irregulars tant en planta com en el seu desenvolupament en alçada, caldrà que el Contractista faci un replanteig de llur forma i la presenti a la Direcció Facultativa, perquè aquesta estableixi les consideracions de forma i organització de les armadures més convenients, sempre i quan aquestes consideracions no es trobin reflectides en els documents de projecte.

e) L'armadura dels pilars consistirà en una caixa formada per, al menys, quatre barres longitudinals en pilars de secció rectangular o quadrada, situades en els seus vèrtex, o sis uniformement repartides en el perímetre en els de secció circular, a més de una sèrie de cèrcols que lligaran les barres longitudinals, situats amb una cadència no superior al 75% de la dimensió mínima de la secció transversal del pilar.

f) Les armadures estaran proveïdes dels mecanismes necessaris per tal de garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a més, les distàncies als parament. Al respecte s'observaran les condicions expressades a l'apartat 5.4 del present Plec de Condicions.

g) Les toleràncies admeses en l'execució dels pilar són les que es detallen a continuació:

1) Desplomaments:1/500 de l'alçada o 1.0 cm., la més restrictiva de les dues.

2) Errors de replanteig:
De corriments de Peix: <= 2.5 cm.
De dimensions: ± 10 mm.

3) Alçada:
El valor del recobriment de l'armadura de l'element que suportin o 20 mm., la més restrictiva de les dues.

4) Variació de les dimensions transversals:
De cantell útil: 10 mm.
+20 mm.
De dimensions exteriors:±20 mm.

5.12. Murs de càrrega i pantalles.

Per l'execució dels murs de càrrega o pantalles de formigó armat, al marge dels murs que són de contenció, es prendran de base, a més de les especificacions generals, les que es detallen a continuació, de caràcter més particular.

a) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat en els murs, tant verticals com horitzontals, que s'avindran a els documents de projecte o, en el seu defecte, al que consideri la Direcció Facultativa.

Quan es tracti de la introducció de juntes horitzontals, caldrà netejar la superfície del formigó abocat en la primera tongada amb un raspall de pues d'acer, fins deixar vist l'àrid, per assegurar la continuïtat del formigó. Mai es farà coincidir una junta de formigonat en un canvi de secció del mur.

b) L'empalmament de les armadures de dos murs consecutius en alçada s'executarà per prolongació recte, excepte en els murs de l'ultima planta, que es doblegaran convenientment per solapar llur armadura amb la del forjat o jàsseres que suportin; l'empalmament d'armadures en sentit horitzontal sempre es farà per prolongació recte, tret d'indicació contraria en els plànols.
Les longituds de cavalcament de les armadures dels murs, tret d'indicació contraria en els plànols o de la Direcció Facultativa, seran les que es detallen a la taula 1 de l'apartat 5.4

c) Quan es produeix un canvi de secció transversal del mur, contat en sentit vertical, superior a 5 cm., caldrà doblegar les armadures del mur inferior com si es tractés d'un mur d'última planta i encastar-hi, amb les longituds d'ancoratge que corresponguin, les barres d'armat del mur de la planta següent.

d) L'armadura dels murs o pantalles consistirà en un engraellat ortogonal a dues cares, rematat amb uns congrenys per l'interior del mur i per tot el perímetre, inclosos, en aquest últim, els dels forats i perforacions, de diàmetre de les barres longitudinals i transversals segons els plànols. Podrà afegir-se un armat de reforç que es col·locarà en el mateix pla que el dels engraellats, formant, en total, dues capes d'armadura a cada banda de mur (veure condicions específiques per l'armat de les lloses, apartat 5.7, punt d).

e) Les armadures estaran proveïdes dels mecanismes necessaris per tal de garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant a més, les distàncies als parament. Al respecte s'observaran les condicions expressades a l'apartat 5.4 del present Plec de Condicions.

f) Un mur de formigó no quedarà lliure d'apuntalaments ni de travaments en el període de construcció de l'edifici, en una alçada del doble de la prevista en projecte, en el cas de no quedar directament exposat a l'acció del vent; si resta exposat al vent, aquesta alçada no serà superior a la definitiva.

g) Les toleràncies admeses en l'execució dels murs són les que es detallen a continuació:

1) Desplomaments: 1/500 de l'alçada o 12 mm., la més restrictiva de les dues.

2) Replantejament: de corriments de l'eix: <= 25 mm.
de dimensions: 10 mm.

3) Alçada: El valor del recobriment de l'armadura de l'element que suportin o 20 mm, la més restrictiva de les dues.

4) Variació de les dimensions transversals:
- de cantell útil: - 10 mm.

5.13. Làmines.

En l'execució de les làmines, tant llises, plegades com nervades, caldrà observar, a més dels requeriments generals, les condicions d'execució que a continuació s'especifiquen:

a) Estarà permesa la introducció de juntes de formigonat, sempre i quan es notifiqui a la Direcció Facultativa la intenció de fer-les, per tal de que ella instrueixi la posició, forma i condicions de les mateixes. A falta de indicació al respecte, caldrà que aquesta es solucioni fora dels punts a on es prevegin concentracions d'esforços importants.

La forma de les juntes serà normal a la superfície, disposant l'encofrat que fos precís. La següent tongada de formigó es presentarà sobre la superfície abans esmentada, havent-la netejat amb un raspall de pues d'acer i havent-li aplicat una pintura a base resina epoxi, com a màxim 30 minuts abans de l'operació de formigonat.

b) L'armat tipus de les làmines consistirà en una o dues capes d'armadura en forma d'engraellat, de cadència i diàmetre segons plànols, completada amb una xarxa entrecreuada de congrenys i jàsseres embegudes, del mateix cantell que la làmina, i un congreny continuo situat en el perímetre. Les graelles d'armadura s'estendran de forma continua en tota la superfície de la làmina, descomptant els recobriments corresponents, disposant, les barres que la constitueixin, de patilles d'ancoratge de 10 cm. de longitud. No s'admetrà la col·locació d'engraellats electrosoldats o manufacturats a taller per la realització de la malla de base, a no ser que la Direcció Facultativa aprovi el contrari, prèvia proposta del Contractista, en la que adjuntarà forma i dimensions dels panells d'engraellat.

En el cas de resoldre la làmina amb dues capes d'armadura, tant l'armadura de la graella superior com la de la inferior s'organitzarà, a la vegada, en dues capes, una per l'armadura longitudinal i l'altra per la transversal, incloent-hi en cada una d'elles l'armat bàsic i el de reforç, situant-se, a més, per l'exterior de les jàsseres embegudes i congrenys.

El recobriment mínim de qualsevol de les armadures de la làmina, incloses les de les jàsseres embegudes, serà el que es detalla més amunt en l'apartat de recobriments.

c) L'empalmament de les barres que constitueixen l'armadura bàsica de làmina i la de les jàsseres embegudes s'executarà per prolongació recte, en zones a on no existeixin puntes d'esforç. Si no existeix cap instrucció especifica de la Direcció Facultativa al respecte, aquest cavalcament es farà de tal manera que el seu eix estigui a un cinquè (1/5) de la llum entre pilars o eixos dels elements que la suportin.

d) Les armadures estaran proveïdes dels mecanismes necessaris per garantir que en el procés de ferrallatge i en el posterior de formigonat no es produeixin moviments ni enfonsaments de les mateixes, respectant, a més, les distàncies als paraments. Al respecte s'observaran les condicions expressades a l'apartat 5.4 del present Plec de Condicions.

e) Els caps dels pilars o elements que hauran de suportar a la làmina estaran enrasats amb la cota inferior de la mateixa, podent penetrar com a màxim una profunditat igual al recobriment de les armadures inferiors, en el qual cas serà precís netejar convenientment el cap del pilar abans de procedir al formigonat.

f) Caldrà que el Contractista s'avingui al pla d'obres detallat en el projecte o en la memòria tècnica. Si aquest no s'hagués previst, el Contractista en proposarà un a la Direcció Facultativa, per tal de què aquesta l'aprovi.

g) Les tasques de desencofrat caldrà realitzar-les d'acord amb un procés constructiu establert a priori. Aquest procés quedarà definit en els documents de projecte i, en el seu defecte, el Contractista caldrà que en proposi un per tal de que la Direcció Facultativa l'aprovi.

h) Les toleràncies admeses en l'execució de les làmines vindran donades per les que es detallen a continuació:

1) Dimensió del cantell total: -0.0 mm.

+20 mm.

2) Dimensió del cantell útil: -0.0 mm.

+20 mm.

3) Paral·lelisme entre paraments inferior i superior:

- relativa 1 %

- absoluta 2%

6. Control.

El present Plec de Condicions contempla els requeriments per a portar a terme tant un nivell de control normal com un nivell de control intens de la posta en obra del formigó, segons els termes que estableix el CE.

El Contractista està obligat a realitzar les proves, assajos i controls que la Direcció Facultativa consideri oportuns, en els termes que es detallen a continuació.

La central de producció tindrà disponible i perfectament documentat un control de producció que complirà l'ordre del ministeri d'indústria 21/12/95.

6.1. Ciment.

La certificació de la idoneïtat dels ciments utilitzats a l'obra s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen, o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el Laboratori o Laboratoris que, prèviament, que s'hagin establert.

Els assajos a els que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

a) Abans de començar l'obra i cada vegada que es modifiquin tant la forma, com l'empresa de subministrament del material, es realitzaran els assajos necessaris per a certificar que els continguts de matèries primeres i compostos químics i les característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Norma RC-97 en el seu Annex, apartat 2n, estan amb els marges tolerables. Tanmateix, per els ciments de característiques especials, la campanya d'assajos es complementarà amb els precisos per a constatar que compleixen els requeriments que s'especifiquen en l'apartat 3r de l'annex de la mateixa normativa.

b) Quan el ciment faci més d'un mes que estigui envasat, ja sigui dins de sacs o a l'interior d'una sitja, es realitzaran les proves necessàries per a determinar llur corba de fraguat i resistències mecàniques a tres i set dies, amb els termes que estableix el CE.

c) Cada tres mesos es realitzaran, com a mínim, els següents assajos:

   1) Pèrdua al foc.

   2) Residu insoluble.

   3) Principi i fi de fraguat.

   4) Resistència a compressió

   5) Estabilitat de volum.

d) Es rebutjaran tots aquells ciments que no superin satisfactòriament cadascuna de les proves abans esmentades, a no ser que la Direcció Facultativa consideri el contrari.

6.2. Aigua.

La certificació de la idoneïtat de l'aigua d'arnassat i curat dels formigons utilitzats a l'obra s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen:

a) Abans de començar l'obra, cada tres mesos i cada vegada que es modifiqui la forma de llur subministrament, es realitzaran els assajos que siguin precisos per tal de què es garanteixi que l'aigua utilitzada compleix amb tots els requeriments que estableix el CE.

b) Es rebutjaran aquelles aigües que no superin satisfactòriament totes i

cadascuna de les proves abans esmentades, a no ser que la Direcció Facultativa consideri el contrari.

6.3. Àrids.

La certificació de la idoneïtat dels àrids -sorres i graves -, utilitzats per a preparar els formigons de l'obra, s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el Laboratori o Laboratoris que, prèviament, que s'hagin establert.

Els assajos a els que es feia referència abans es detallen en els següents termes:

a) Abans de començar l'obra, cada vegada que es modifiqui tant la forma com l'empresa de subministrament del material, que es modifiqui llur ús o que estableixi la Direcció Facultativa, es realitzaran els assajos necessaris sobre una mostra representativa dels àrids, per a certificar que les seves condicions fisico-mecàniques, de granulometria i coeficient de forma s'adapten a les que estableix el CE. Tanmateix, es controlarà cada mes que el tamany màxim de l'àrid compleix amb els requeriments de projecte.

b) Es rebutjaran sistemàticament tots aquells àrids que no compleixin qualsevol dels requeriments referits en el CE.
Es rebutjaran, també, quan es detectin variacions del 10% en llur tamany màxim, quan la mida sigui superior al tamany establert, o no arribi al 70% del que es sol·licita en projecte.

6.4. Additius.

La certificació de la idoneïtat dels additius utilitzats per a preparar els formigons de l'obra, s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen o mitjançant Certificats de Garantia expedits per el fabricant que prèviament s'hagi establert.

Els assajos a els que s'ha fet referència abans es detallen en els següents termes:

a) Abans de començar l'obra, cada vegada que es variï la forma o empresa de subministrament del material, que es modifiqui l'ús o que així ho estableixi la Direcció Facultativa, es realitzaran el assajos necessaris o es sol·licitaran els Certificats de Garantia corresponents dels additius.

b) Els controls s'efectuaran sobre una campanya d'assajos previs del formigó, tal i com estableix el CE amb els requeriments específics que es detallen més endavant en el subapartat 6.6.1.

c) Es comprovarà que el compost objecte d'aquest apartat no ataca a les armadures, ni causa efectes secundaris contraproduents de qualsevol mena a la massa de formigó.

d) Es comprovarà periòdicament que la dosificació en pes de l'additiu queda dins de les toleràncies que estipuli el fabricant, i es comprovarà també que la marca i el tipus d'additiu no es modifiquin.

e) Es rebutjaran sistemàticament tots aquells additius i/lo formigons que contradiguin qualsevol de les indicacions fetes anteriorment.

6.5. Formigó fresc.

La certificació de la idoneïtat del formigó fresc rebut a l'obra directament de la central formigonera o confeccionat a peu d'obra, s'obtindrà realitzant els assajos i proves que a continuació es detallen.

a) Tota unitat de formigó rebuda o bé tota amassada feta a peu d'obra deurà sotmetre's a la prova de l'assentament del Con d'Abrams o a la verificació de la seva relació A/C, d'acord

amb el que s'especifiqui a l'albarà. Alhora es comprovarà que a l'albarà hi figurin totes les dades requerides per aquest Plec de Condicions.

b) Es comprovarà que la temperatura de les masses de formigó recepcionades a obra no sigui inferior a 5 graus centígrads i que els elements que les han de rebre no la tinguin per sota dels 0º.

c) Es rebutjaran totes aquelles masses de formigó que presentin assentaments del Con d'Abrams fora de les toleràncies permeses, segons el CE. Tanmateix, correran la mateixa sort aquelles partides de formigó que no respectin les condicions - de temperatura especificades en el punt b) anterior.

6.6. Formigó endurit.

El següent apartat fa referència a els controls a que s'han de sotmetre les partides de formigó ja endurit, en el que, també, s'esmenten els criteris d'acceptació o rebuig d'aquestes partides.

Aquests controls s'organitzen segons quatre tipologies diferents que es detallen a continuació.

6.6.1. Assajos previs.

Es realitzaran sempre que es vulguin determinar les propietats tant resistents com d'una altra mena d'una dosificació de formigó en concret, o sigui necessari obtenir un formigó de determinades característiques, del que no es disposen dades fidedignes per llur producció.

Aquests assajos es portaran a terme amb suficient antelació a la realització de l'obra i segons els següents requeriments:

a) S'efectuaran en un Laboratori homologat i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.

b) Caldrà que, abans de procedir a la seva materialització, el Contractista s'assabenti, mitjançant consulta a la Direcció Facultativa, de quines són les característiques que es volen constatar de la barreja, a no ser que s'hagin detallat específicament en els documents de projecte.

c) L'assaig es farà sobre quatre sèries de provetes procedents d'amassades diferents, de dues provetes cadascuna per assaig que es desitgi.

d) Es considerarà una resistència correcte del formigó si la resistència mitja obtinguda en cada amassada compleix la relació següents :

$$f_{cm} = f_{ck} + 8\left(N/mm^2\right)$$

condicions valor de la

6.6.2. Assajos característics.

Es realitzaran sempre i quan es vulgui confirmar la idoneïtat d'una determinada dosificació o un determinat formigó, sempre amb anterioritat a llur posta en obra.

Aquest tipus d'assaig, que podrà anar precedit per els detallats en el subapartat anterior, es portarà a terme segons el següents requeriments:

a) S'efectuaran per un Laboratori homologat i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.

b) Les provetes que s'extreguin per a realitzar els assajos es conservaran a peu d'obra, exposades a agents atmosfèrics semblants, sinó iguals, als dels elements de formigó definitius.

c) L'assaig s'estendrà a sis amassades com a mínim per a cada tipus de formigó i el nombre mínim de provetes a assajar serà de 2.

d) Les resistències mitges X_i de cada amassada es consideraran satisfactòries si es compleix la relació :

$$X_1+X_2-X_3 >= f_{ck}$$

essent x_1,x_2 i X_3 les resistències mitges a trencament de les provetes de les diferents amassades, ordenades totes de menor a major.

6.6.3. Assajos de control.

Corresponen als que s'han d'anar fent sistemàticament i en els termes que es detallarà més endavant, a mida que es vagi realitzant l'obra. Serviran, doncs, per conèixer quina és la resistència dels formigons utilitzats per l'execució dels elements estructurals de l'edifici. El tipus de control a realitzar serà segons la modalitat 3, d'acord amb el criteri del CE.

Aquests assajos es realitzaran segons els següents requeriments:

a) S'efectuaran per un laboratori homologat que compleixi l'establert en el Reial decret 1230/1989 del 3 d'octubre de 1998 i consensuat per les dues parts, Contractista i Direcció Facultativa.

b) El nombre de provetes a extreure de cada amassada serà de sís (6). Una es trencarà a 7 dies, tres s'assajaran a 28 í les altres dues es conservaran amb la intenció de poder constatar la resistència a trencament de l'amassada més enllà del període de fraguat teòric, en el cas de que a 28 dies no s'hagués assolit la resistència desitjada. La conservació d'aquestes dues provetes es perllongarà segons les instruccions especifiques de la Direcció Facultativa o bé fins que les resistències obtingudes siguin satisfactòries.

c) Les provetes s'extrauran a obra i es conservaran i trencaran segons les normes UNE 83.301/84, UNE 83.303/84 i UNE 83.304/84.

d) La resistència característica es determinarà de la següent manera, a partir de les resistències mitges X_i obtingudes de cada amassada i:

Si el nombre d'arnassades és inferior a 6:

$$f_{ck} = K_n \times X_l$$

Si el nombre d'arnassades és igual o superior a 6:

$$f_{ck} = 2 \times \frac{X_1 + X_2 + *** + X_{m-1}}{m-1} X_m - K_n \times X_l$$

Per ambdós casos el valor de "m" s'obté en funció del nombre d'amassades N:

m= N/2, si N és parell i

M= (N-1)/2, si N és senar

i el valor de k_n pres els valors que estableix el CE, en funció de la classificació del subministrador del formigó (A, B o C). Cas de no haver estat aportada aquesta classificació, es considerarà que aquesta és de la classe C a tots els efectes.

e) Es rebutjarà tot formigó del que s'obtinguin resistències característiques inferiors a les que constin en els documents de projecte, amb les toleràncies que figuren en la taula 4, sense que l'aplicació d'aquestes toleràncies comporti donar per bo un formigó de resistència característica inferior als 22.0 MPa, excepte en els pous de fonamentació que en aquesta cota es podrà reduir a 18 MPa.

Element	Definició de lots	Criteris d'acceptació o rebuig	Nombre de provetes per lot
Pilots	20 Unitats 500 m^2 100 m^3	10%	6
Pous de fonamentació	100 m^3	20% > 18.0 MPa	6
Sabates aïllades	500 m^2 100 m^3	10%	6
Sabates corregudes	500 m^2 100 m^3	10%	6
Murs de contenció	80 ml 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Murs pantalla	5 dames 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Lloses de fonamentació	500 m^2 100 m^3	10%	6
Encepats	500 m^2 100 m^3	10%	6
Micropilots	18 Unitats quantitat diària	15%	6
Elements prefabricats	segons tipologia d'element constructiu		
Forjats reticulars	2 plantes 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Lloses massisses	2 plantes 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Forjats unidireccionals	2 plantes 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Forjats de xapa plegada	2 plantes 1000 m^2 100 m^3	10%	6
Jàsseres	2 plantes 50 ml 100 m^3	10%	6
Pilars	4 amassades	5 %	6
Làmines	500 m^2 100 m^3	10%	6

Murs de càrrega	500 m^2 100 m^3	10%	6
NOTA: el lot quedarà definit per la quantitat més restrictiva de les que es citen en el quadre			

Taula 4: definició de lots, criteris d'acceptació o rebuig d'amassades per lot

f) Cas que no es compleixi el criteri i es sol·licités una comprovació d'un o varis elements de l'estructura, les despeses ocasionades per la comprovació restaran a càrrec del Contractista.

6.6.4. Assajos d'informació.

Corresponen a els que caldrà realitzar a requeriment de la Direcció Facultativa, amb la finalitat de documentar-se del valor real de la resistència a trencament d'un o varis elements estructurals, o bé amb l'objectiu de constatar determinades característiques fisico-químiques del formigó.

La realització de campanyes d'aquest tipus d'assaig s'atendrà a les següents consideracions:

a) Es diferenciaran quatre tipologies d'assaig:

   i) de fabricació i trencament de provetes formigonades i conservades en les mateixes condicions ambientals que els elements de formigó a assajar.

   ii) d'extracció i trencament de testimonis en elements ja construïts,

   iii) de campanyes d'assajos no destructius -proves escleromètriques, ultrasons, etc.- i

   iv) de determinació del contingut de ciment, de la porositat i de la relació aigua-ciment.

b) Les condicions especifiques les establirà en cada cas la Direcció Facultativa.

c) Els criteris de acceptació o rebuig de determinada partida es basaran en el càlcul de la resistència característica, segons els procediments referits en l'apartat anterior, punt c), admetent les mateixes toleràncies en la baixa de resistència, mes un 5%, o bé detectant valors M contingut de ciment, de la relació aigua/ciment i/o de la porositat diferent en un 10% als que s'hagin definit en els documents de projecte o hagi establert la Direcció Facultativa, sempre i quan aquestes toleràncies no mermin la seguretat de l'element o elements sotmesos a comprovació.

d) Cas que la Direcció Facultativa ho estimi convenient, es procedirà a la realització de l'assaig de contingut de ciment, d'acord amb la metodologia empírica que estableix el CE.

6.7. Acer.

El nivell de control de l'acer serà el catalogat al CE com a *Control a Nivel Normal*.

A no ésser que la Direcció Facultativa ho instrueixi expressament per escrit, prèvia petició de la contractada, no s'admetran a obra acers que no siguin *Productes Certificats.*

Els acers subministrats a obra es sotmetran als assajos que es citen segons el detall següent :

a) Abans de començar ¡'obra, cada vegada que es variï la forma o empresa de subministrament del material o cada 20 tones d'acer de cada sèrie de diàmetres (sèrie fina, per diàmetres iguals o inferiors a 10 mm., sèrie mitjana, per diàmetres compresos entre els 12 i els 25 mm., i sèrie grossa, per diàmetres de calibre superior), caldrà que es porti a terme un assaig de verificació de la secció equivalent, de verificació de la geometria dels ressalts i de doblegat i adressament, sobre dues provetes de cada lot.

b) Tanmateix, es realitzaran assajos, en nombre de dues vegades en tota l'obra o bé cada vegada que es sobrepassin les 40 tones d'acer de cada diàmetre, de determinació del límit elàstic, de càrrega de trencament i d'allargament en trencament. Aquest assaig es realitzarà sobre una proveta de cada diàmetre.

c) Independentment del nivell de control de l'obra i en el cas de requerir unions d'armadures per soldadura, es realitzaran els assajos i controls d'aquestes, en els termes que es detallen en el Plec de Condicions per la Posta en Obra de l'Estructura Metàl·lica, en el nombre que determini la Direcció Facultativa al respecte, comprovant abans la soldabilitat de l'acer, d'acord amb el que especifica el CE.

e) Els criteris d'acceptació o rebuig de les partides assajades es cenyiran ais que estableix el CE.

6.8. Execució.

El control l'efectuarà la Direcció Facultativa o, en el seu cas, qui aquesta designi, fent-ho sobre tots aquells elements que estimi oportuns, especialment sobre els que es reflecteixen en el CE, amb la freqüència i la intensitat que es consideri oportú, en funció del nivell de control que s'estableixi en els documents de projecte.

7. Seguretat.

Les condicions generals de seguretat per la posta en obra del formigó armat les determina el Pla de Seguretat e Higiene del Treball, document que s'adjunta al projecte.

S'insisteix, però en els següents punts:

a) Tota persona que visiti, transiti o treballi en l'espai delimitat i catalogat com a afectat per l'obra portarà el corresponent casc i calçat de seguretat homologats.

b) S'evitarà la permanència o pas de persones per sota les càrregues suspeses, acotant perfectament les àrees de treball.

c) Es suspendran els treballs d'execució dels elements exteriors de formigó quan estigui plovent, nevant o existeixi vent amb una velocitat superior a els 50 Km/h, especialment en l'execució de murs i pilars o dels elements que portin implícita l'existència de bastides per la seva execució. En el cas de vents forts es retiraran els materials i les eines que podessin caure.

d) Cada dia es revisarà l'estat dels aparells d'elevació - grues, ascensors, etc., i cada tres mesos es realitzarà una revisió total dels mateixos.

e) Els operaris encarregats del muntatge o manipulació de les armadures aniran proveïts de guants i calçat de seguretat, cinturó de seguretat i portaeines.

f) Les armadures es penjaran per realitzar llur transport per mitja de bragues ben entrelligades i proveïdes de pestells de seguretat.

g) Els operaris que manipulin el formigó portaran guants i botes que protegeixin la seva pell del contacte amb el mateix.

h) Per l' instal·lació d'energia elèctrica per proveir a els elements auxiliars, com formigoneres, vibradors, ets., es disposarà a l'arribada dels conductors d'acomesa un interruptor diferencial segons el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" i per la seva posta a terra es consultarà la NTE IEP "Instalaciones de Electricidad. Puesta a tierra".

h) Quan la posta en obra del formigó es realitzi per un sistema de bombeig, els tubs de conducció estaran convenientment ancorats i es posarà especial cura en netejar la

canonada després del formigonat, doncs la pressió de sortida dels àrids pot ésser causa d'accident.

i) Quan s'utilitzin vibradors elèctrics, aquests seran de doble aïllament.

8. Criteris d'amidament.

Els criteris d'amidament, per tal de comptabilitzar les partides que intervenen en els elements de formigó, es concreten en els següents punts:

a) Els amidaments es referiran a els plànols acceptats per les dues parts -Contractista i Direcció Facultativa -, durant la fase de replanteig o, en el seu defecte, a els plànols de Projecte.

b) Correran a càrrec del Contractista totes les despeses corresponents a l'adequació dels elements de formigó que presentin alguna anomalia geomètrica o de qualsevol tipus, fruit d'una mala execució; especialment es tindrà cura dels despreniments de terres en l'execució de pous, murs i pantalles de contenció.

c) L'amidament que es tindrà en compte i valorarà dels materials a que fa referència el present Plec de Condicions -formigó, acer i encofrat - serà el teòric, admetent-se un augment en pes de l'acer en concepte de patilles d'ancoratge, cavalcaments de muntatge i elements auxiliars de ferrallatge, que es concreta en els amidaments adjunts.

9. Normativa.

CE "Código Estructural".

NBE EF-96 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado."

NBE RC-97 "Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-EHU "Estructuras hormigón. Forjados unidireccionales".

NTE-EHV "Estructuras hormigón. Vigas"

NTE-EHR "Estructuras hormigón. Soportes".

NTE-EHR "Estructuras hormigón. Forjados reticulares".

"Pliego de Condiciones generales de la Edificación. Facultativas y económicas". Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. Madrid 1989.

MEMÒRIA DE CÀLCUL D'ESTRUCTURA

I. NORMES CONSIDERADES

Seguretat Estructural	UNE EN 1990
Accions en l'Edificació	UNE EN 1991
Fonaments	DB SE C
Formigó Estructural	UNE EN 1992 / CE
Norma Sismorresistent	NCSR-02
Seguretat en Cas d'Incendi	DB SI

II. MATERIALS

A. Formigó Armat

	CIMENT	FORMIGÓ
REPLÈ	CEM I – 32,5	HNE-15/P/20
NETEJA	CEM I – 32,5	HL-150/P/20
FONAMENT	CEM I – 32,5	HA-25/P/20/XC2
JASSERES	CEM I – 32,5	HA-35/B/12/X0
PILARS	CEM I – 32,5	HA-35/B/12/X0
FAÇANA	CEM I – 32,5	HA-30/B/12/XC3
ACER EN BARRES	B-500-S	
ACER MALLA ELECTROSOLDADA	B-500-T	

B. Formigó pretensat

La tipologia dels materials emprats en biguetes pretensades es el següent:

Material	Tipus
Formigó	HP-40/S/12/I
Acer en fils	Y-1770-C
Ciment	CEM I – 52,5 R

III. ACCIONS

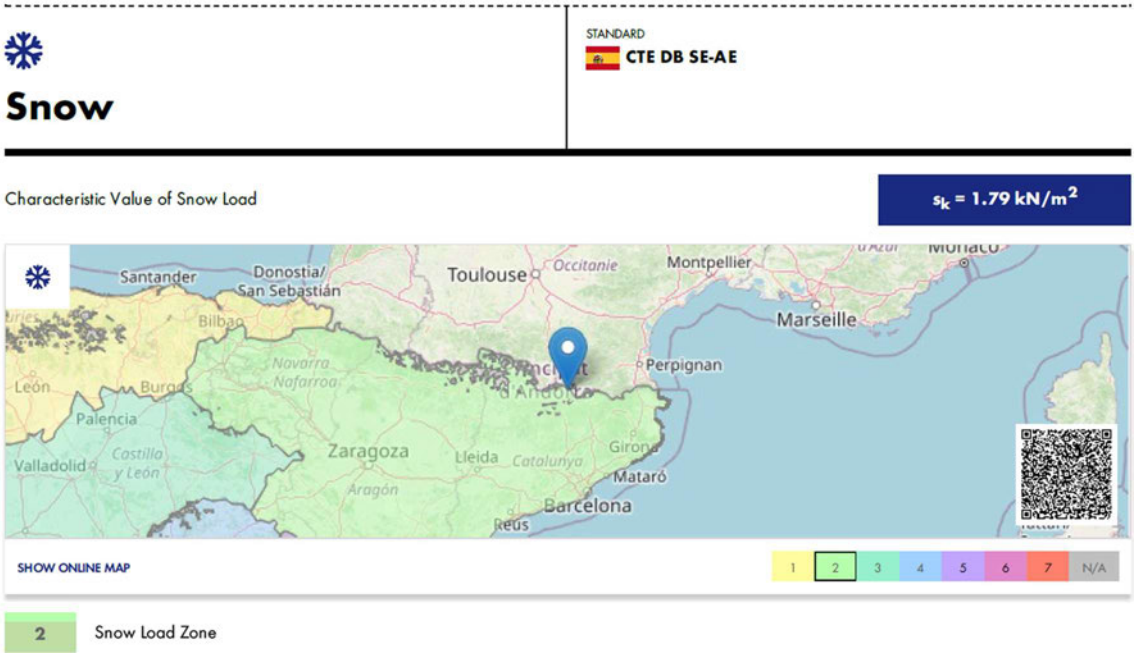
A. Càrrega Permanent en Coberta

Pes propi de biguetes	0,40	kN/m^2
Pes de cobertura	0,20	kN/m^2
Plaques solars	0,25	kN/m^2
TOTAL	0,85	kN/m^2

B. Sobrecàrrega d'Ús en Coberta Accessible per a Manteniment

Tipus Coberta	Lleugera sobre corretges (sense forjat)	
Sobrecàrrega	0,40 kN/m^2 1,0 kN a meitat de la llum	Càrregues no simultànies

C. Sobrecàrrega de Neu



Angle de Coberta	16,7º	< 30º
Altitud topogràfica	1114	m
Zona de Clima Invernal	2	
Sobrecàrrega superficial de neu en terreny horitzontal (s_k)	1,79	kN/m^2
Coef. de Forma de Coberta (μ)	1	
Sobrecàrrega de Neu	1,79	kN/m^2

D. Sobrecàrrega de Vent

Segons DB SE AE

L'acció del vent es calcula a partir de la pressió estàtica q_e que actua en la direcció perpendicular a la superfície exposada. Aquesta pressió s'obté conforme als criteris del *Codi Tècnic de l'Edificació DB-ES AE*, en funció de la geometria de l'edifici, la zona eòlica i grau d'aspror seleccionats, i l'altura sobre el terreny del punt considerat:

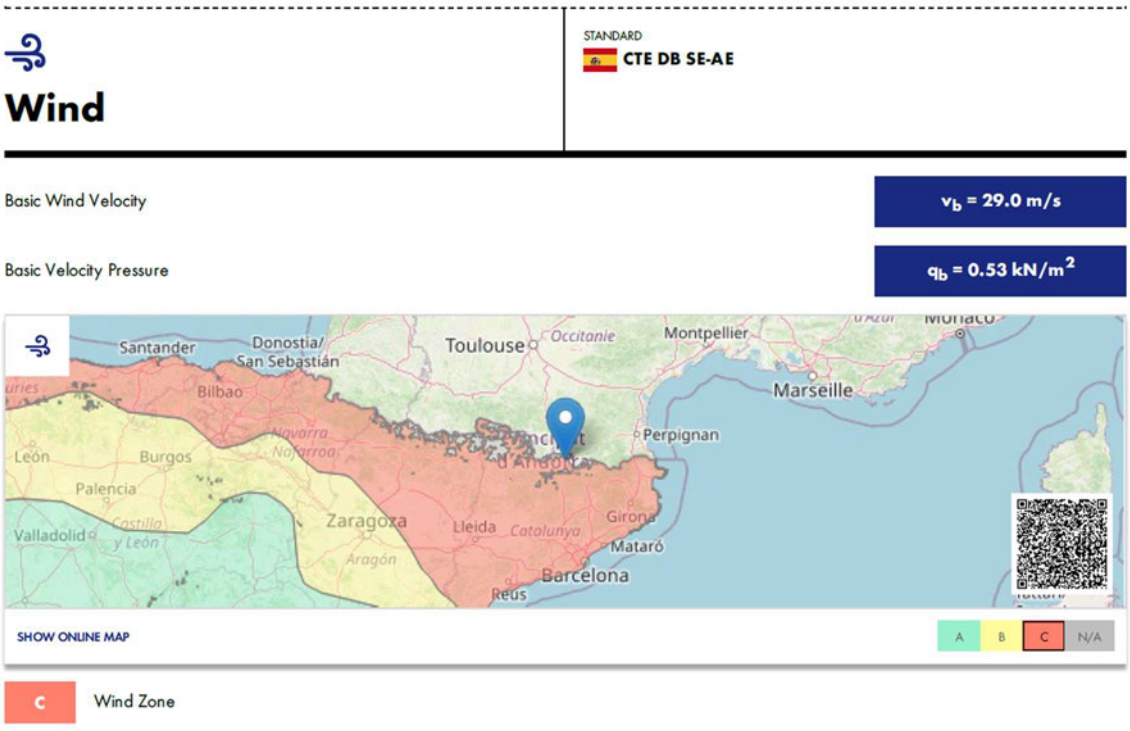
$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

On:

q_b És la pressió dinàmica del vent conforme al mapa eòlic de l'Annex D .

c_e És el coeficient d'exposició, determinat conforme a les especificacions de l'Annex D.2, en funció del grau d'aspror de l'entorn i l'altura sobre el terreny del punt considerat.

c_p És el coeficient eòlic o de pressió, calculat segons la taula 3.4 de l'apartat 3.3.4, en funció de l'esveltesa de l'edifici en el plànol paral·lel al vent.



Zona eòlica	C	
Pressió dinàmica (q_b)	0,52	kN/m^2
Altura de Coronació (h)	8,1	m
Grau d'Aspror de l'Entorn	IV	
Coeficient d'Exposició (c_e)	1,64	

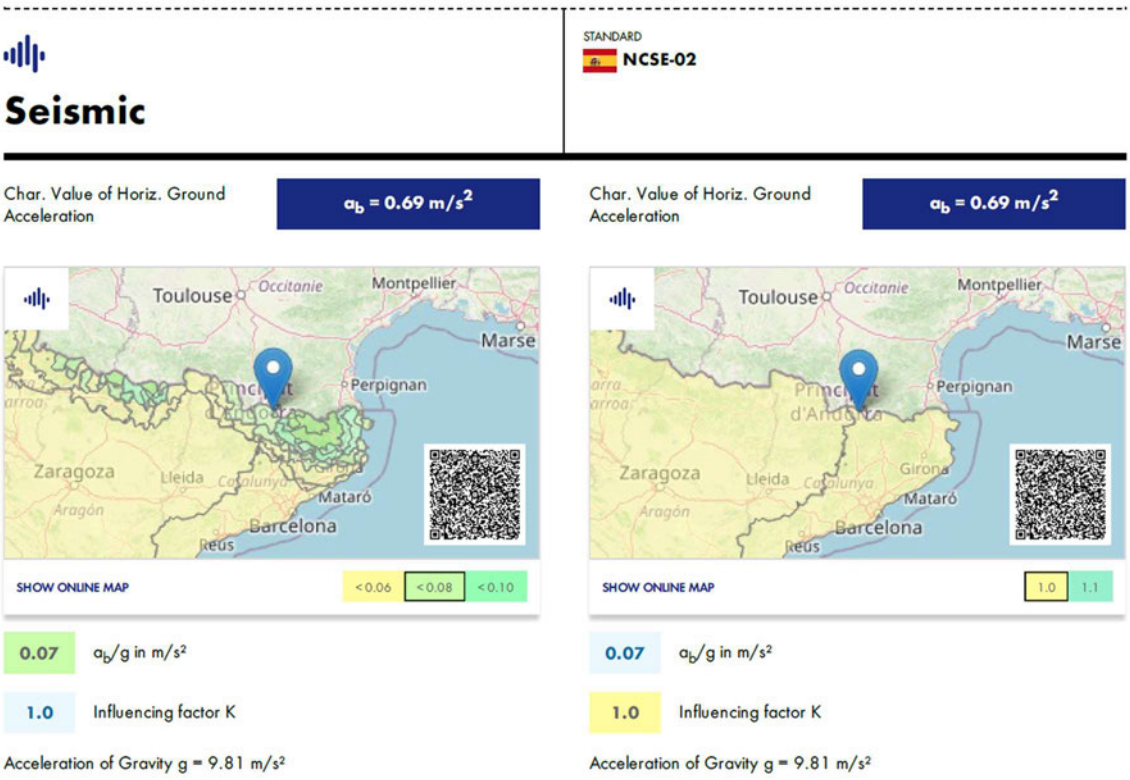
E. Acció Tèrmica i Reològica

Segons DB SE AE

Les reduïdes dimensions de l'edificació no justifiquen la necessitat de tenir-les en consideració.

F. Sisme

Segons NCSE/02



Fulla:	4
Data:	30 Jun. 24

Mètode de càlcul: Anàlisi mitjançant espectres de resposta (NCSE-02, 3.6.2)

Dades generals de sisme

Caracterització de l'emplaçament

a_b: Acceleració bàsica (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) **a_b** : *0.070* g

K: Coeficient de contribució (NCSE-02, 2.1 i Annex 1) **K** : *1.00*

Tipus de sòl (NCSE-02, 2.4): Tipus III

Sistema estructural

Ductilitat (NCSE-02, Taula 3.1): Ductilitat baixa

Ω: Esmorteïment (NCSE-02, Taula 3.1) **Ω** : *5.00* %

Tipus de construcció (NCSE-02, 2.2): Construccions d'importància normal

Paràmetres de càlcul

Nombre de modes de vibració que intervenen a l'anàlisi: Automàtic, fins a aconseguir un percentatge exigit de massa desplaçada (80 %)

Fracció de sobrecàrrega d'ús : *0.50*

Fracció de sobrecàrrega de neu : *0.50*

Efectes de la component sísmica vertical

No és consideren

Direccions d'anàlisis

Acció sísmica segons X

Acció sísmica segons Y

IV. ESTUDI GEOTÈCNIC

A. Característiques del terreny

a) ZONA NORD: AL·LUVIAL QUATERNARI

Per a la fonamentació en aquesta zona es recomana que transmeti la càrrega sobre el substrat *Al·luvial Quaternari* descrit en l'estudi geotècnic. Podent aplicar una càrrega màxima al terreny de 1,40 kg/cm^2 a les cotes on es té previst fonamentar.

Cota del pla de fonamentació:

- 1109.60 m per a la majoria de naus.
- 1109.20 m per a la nau del Nord-oest

b) ZONA SUD: AL·LUVIAL QUATERNARI

Per a la fonamentació d'aquesta zona es recomana que transmeti la càrrega sobre el *Al·luvial Quaternari* descrit en l'estudi geotècnic. Podent aplicar una càrrega màxima al terreny de 1,20 kg/cm^2 a les cotes on es té previst fonamentar.

Cota del pla de fonamentació:

- 1106.80 m

V. SOLUCIO CONSTRUCTIVA

FONAMENT	Superficial assentat en substrat *Al·luvial Quaternari* per mitjà de sabates aïllades
ESTRUCTURA	Pilars de formigó encastats en la base + jàsseres isostàtiques sobre pilars
COBERTA	Pla inclinat amb un 30% de pendent amb bigueta tubular cada 1.45 i cobertura de panell

VI. PRINCIPIS D'ANALISI ESTRUCTURAL

A. Modelització de l'Estructura

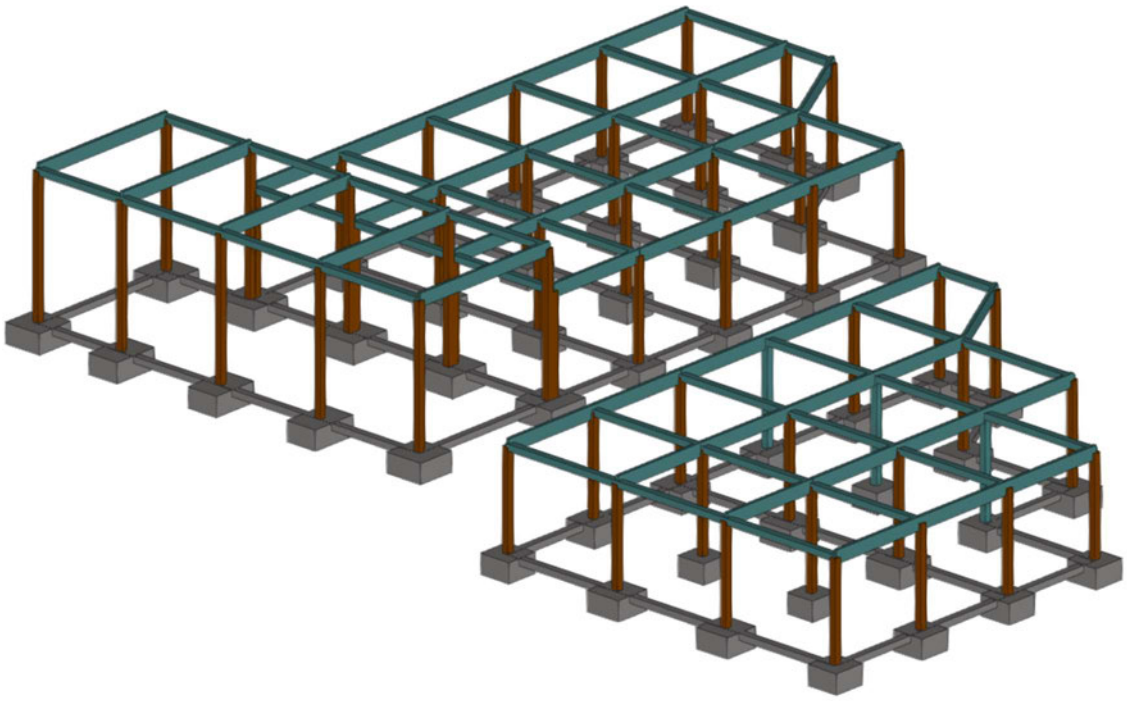
Al tractar-se d'una estructura prefabricada, totes les unions entre barres es plantegen articulades excepte la base de pilars que es considera completament encastada.

B. Programa informàtic de càlcul

L'estructura s'ha calculat mitjançant el programa de càlcul d'estructures metàl·liques en tres dimensions CYPE 3D. En l'anàlisi dels elements que intervenen en l'estructura, el programa considera un comportament elàstic i lineal dels materials. El programa resol el problema plantejat mitjançant càlcul matricial, obtenint la matriu de desplaçaments de tots els nusos i per a cada una de las hipòtesis. Finalment s'obté el estat tensional de cadascun dels elements per combinació de les hipòtesis.

C. Assimilació de l'estructura real a un ideal de càlcul

Tots els elements que composen l'estructura i les seves vinculacions han estat introduïts en el programa, no s'ha efectuat cap simplificació ni en nombre ni en dimensions.



D. Valor de càlcul d'accions i resistència

En la verificació dels estats límit mitjançant coeficients parcials, per a la determinació de l'efecte de les accions, així com de la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, o altres valors representatius, multiplicant o dividint-los pels corresponents coeficients parcials per a les accions i la resistència, respectivament.

1. Coeficients Parcials de Seguretat per Determinar la Resistència

	γ_c	γ_s
Formigó estructural	1,5	1,15

2. Combinacions i Coeficients Parcials de Seguretat per a Determinar les Accions

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

Situació persistent o transitòria

Amb coeficients de combinació

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Sense coeficients de combinació

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

Situació accidental

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + A_d + \Psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

G_k Acció permanent
Q_k Acció variable
A_d Acció accidental
γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament ($i > 1$)
$\psi_{0,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament ($i > 1$)
$\psi_{1,1}$ Coeficient de combinació de situació accidental
$\psi_{2,i}$ Coeficient de combinació de situació accidental ($i > 1$)

Coeficients parcials de seguretat (γ) i coeficients de combinació (ψ)

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

E.L.U. de trencament. Formigó: CE

Situació 1: Persistent o transitòria			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)
	Favorable	Desfavorable	Acompanyament (ψ_0)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.35	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.50	0.70
Vent (Q)	0.00	1.50	0.60
Neu (Q)	0.00	1.50	0.50

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompanyament (ψ_2)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00[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 direccions ortogonals es combinaran amb el 0 % dels de l'altra.

E.L.U. de trencament. Formigó en fonamentacions: CE

Situació 1: Persistent o transitòria			
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)
	Favorable	Desfavorable	Acompanyament (ψ_0)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.60	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.60	0.70
Vent (Q)	0.00	1.60	0.60
Neu (Q)	0.00	1.60	0.50

Situació 2: Sísmica				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_1)	Acompanyament (ψ_2)
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Vent (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sisme (A)	-1.00	1.00	1.00	0.00[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 direccions ortogonals es combinaran amb el 0 % dels de l'altra.

Tensions sobre el terreny
Desplaçaments

Situació 1: Accions variables sense sisme		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	1.00
Neu (Q)	0.00	1.00

Situació 2: Sísmica		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.00	1.00
Sobrecàrrega (Q)	0.00	1.00
Vent (Q)	0.00	0.00
Neu (Q)	0.00	1.00
Sisme (A)	-1.00	1.00

E. Limitació de Deformacions

Es consideren únicament les accions característiques.

a) LIMITACIÓ DE FLETXA PER FUNCIONAMENT

Fletxa Activa	f < L/300

b) LIMITACIÓ DE FLETXA PER APARENÇA

Combinació quasi-permanent $(G+\psi_2 Q)$	f < L/300

c) LIMITACIÓ DE DESPLAÇAMENTS HORITZONTALS

Accions Variables	u < H/500
Càrrega Total	u < H/300

VII. NORMATIVA ESPECIFICA

A. Estructura de Formigó

Segons CE

1. Control d'Execució

Mentre es dugui a terme aquesta obra, s'ha d'exercir un nivell de *control d'execució normal*.
Correspon a la Propietat i a la Direcció d'Obra la responsabilitat d'assegurar de realitzar el control extern de l'execució.

2. Durabilitat

Definim l'ambient al que està sotmès cada element estructural definit segons la **classe d'exposició.**

Element	Classe d'exposició	Dany al formigó
Pilars i bigues	X0	No hi ha risc de corrosió o atac
Sabata	XC2	Corrosió per carbonatació

3. Estat Límit de Servei: Fissuració

Es produeix quan la fissuració del formigó per tracció pot afectar la durabilitat, la impermeabilitat o l'aspecte de l'estructura. Durant el procés de càlcul s'efectua la comprovació sobre els elements que figuren en la taula annexa, per a la combinació quasi-permanent d'accions, que no sobrepassin la grandària de fissura establerta segons el tipus d'ambient.

Element	Classe d'exposició	Mida de la fisura
Bigues i Pilars	X0	0,4
Sabates	XC2	0,3

VIII. RESISTENCIA AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS

	Ample d'ànima	Recobriment mecànic	R
JASSERA	200 mm	35 mm	**R90**

	Dimensió mínima	Recobriment mecànic	R
PILAR 40x40	400 mm	35 mm	**R90**

	Aïllament	Gruix formigó	R
Placa tancament 20	10 cm	10 cm	**R90**

	Aïllament	Gruix formigó	R
Placa tancament 14	5 cm	9 cm	**R60**

IX. RESULTATS

A. Fonament

Dimensions: 260 x 260 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.105458 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.0883881 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.106439 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.139891 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.141264 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 397.6 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 491.6 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 238.14 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 215.39 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 277.5 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 145.3 kN/m²	Compleix

Dimensions: 260 x 260 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:	Mínim: 0 cm	
- N82:	Calculat: 112 cm	Compleix
- N103:	Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres:		
- Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*		
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 19 cm Calculat: 43 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 34 cm Calculat: 37 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 19 cm Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 19 cm Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix

Dimensions: 260 x 260 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid (Criteri de CYPE)		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.15		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.13		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Dimensions: 240 x 240 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.0884862 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.083385 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.0879957 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.138027 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.123017 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 432.5 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 377.4 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 167.71 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 166.60 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Dimensions: 240 x 240 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 343.9 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 197.2 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N101:	Mínim: 0 cm Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 19 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix

Dimensions: 240 x 240 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.12		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.12		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Dimensions: 290 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.0958437 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.0838755 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.0946665 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.14921 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.13116 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 201.8 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 432.9 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció Y:	Moment: 118.76 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 41.69 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Dimensions: 290 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 388 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 200.3 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N106:	Mínim: 0 cm Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 19 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix

Dimensions: 290 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Avisos:		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid - Coordenades de la secció de flexió: (En direcció X): -0.140000 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.07 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 671.59 kN - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Dimensions: 220 x 220 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.0913311 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.0808344 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.090252 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.127432 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.142736 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 291.0 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 335.9 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 134.28 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 100.33 kN·m	Compleix
Tallant en la sabata:		

Dimensions: 220 x 220 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 301.8 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 157.6 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N63:	Mínim: 0 cm Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00123	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 19 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix

Dimensions: 220 x 220 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.11		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.08		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Dimensions: 200 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.118014 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.0947646 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.11566 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.137634 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.179621 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 336.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 234.9 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 108.84 kN·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 106.37 kN·m	Compleix

Dimensions: 200 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 355.6 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 165.6 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N89:	Mínim: 0 cm Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 19 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	

Dimensions: 200 x 200 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.09		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.09		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN		

Dimensions: 180 x 180 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.112717 MPa	Compleix
- Tensió mitja en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.36 MPa Calculat: 0.0988848 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents sense vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.108793 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents amb vent:	Màxim: 0.149995 MPa Calculat: 0.143324 MPa	Compleix
- Tensió màxima en situacions accidentals sísmiques:	Màxim: 0.449985 MPa Calculat: 0.198064 MPa	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 71.5 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 355.5 %	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 0.00 kN	Compleix

Dimensions: 180 x 180 x 120 Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció Y:	Tallant: 0.00 kN	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: *Criteri de CYPE*	Màxim: 5000 kN/m²	
- Situacions persistents:	Calculat: 268.3 kN/m²	Compleix
- Situacions accidentals sísmiques:	Calculat: 85.1 kN/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 120 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - N66:	Mínim: 0 cm Calculat: 112 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00123	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: - Graella inferior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm Calculat: 16 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12.5 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 19 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 16 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix

Dimensions: 180 x 180 x 120
Armats: Xi:Ø16c/12.5 Yi:Ø16c/12.5

Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Avisos:

Informació addicional:

- Sabata de tipus rígid
- Coordenades de la secció de flexió: (En direcció X): -0.140000
- Coordenades de la secció de flexió: (En direcció Y): 0.140000
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 0.00 kN
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 0.00 kN

B. Mur de Contenció H400

1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, Yc=1.5

Acer de barres: B 500 S, Ys=1.15

Tipus d'ambient: XC2

Recobriment a l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment a l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Repòs

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 4.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Intradós

Longitud del mur en planta: 10.00 m

Separació dels junts: 4.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 30 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 30 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 50 %

Cota empenta passiva: 0.00 m

Tensió admissible: 0.120 MPa

Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1 - Grava	4.00 m	Densitat aparent: 20.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 38.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Repòs extradós: 0.38 Passiu intradós: 6.48

5. GEOMETRIA

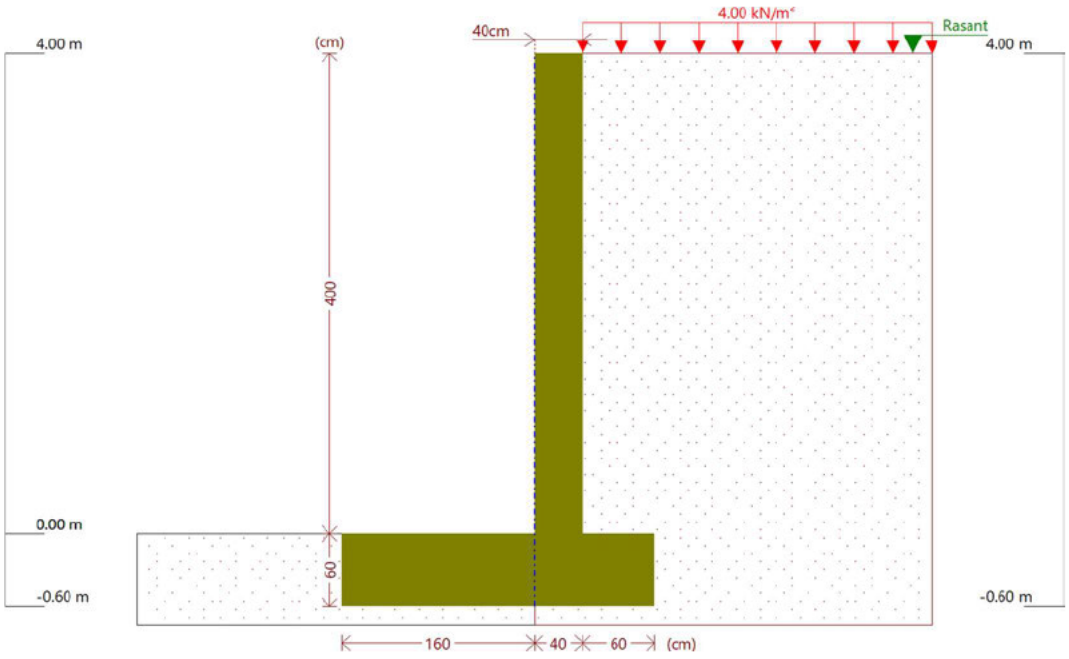
MUR

Alçada: 4.00 m
Gruix superior: 40.0 cm
Gruix inferior: 40.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 60 cm
Volades intradós / extradós: 160.0 / 60.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



Fase 1: Fase

7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 4 kN/m²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	1.54	0.00
3.61	4.06	1.18	0.15	4.54	0.00
3.21	8.48	3.61	0.97	7.61	0.00
2.81	13.14	7.27	2.95	10.68	0.00
2.41	18.05	12.16	6.60	13.76	0.00
2.01	23.21	18.28	12.40	16.83	0.00
1.61	28.61	25.63	20.85	19.91	0.00
1.21	34.27	34.21	32.43	22.98	0.00
0.81	40.17	44.01	47.64	26.06	0.00
0.41	46.32	55.05	66.96	29.13	0.00
0.01	52.72	67.32	90.90	32.21	0.00
Màxims	52.88 Cota: 0.00 m	67.64 Cota: 0.00 m	91.56 Cota: 0.00 m	32.28 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.96 m	1.54 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.61	3.94	0.58	0.05	3.00	0.00
3.21	8.23	2.40	0.53	6.07	0.00
2.81	12.77	5.44	1.94	9.15	0.00
2.41	17.56	9.72	4.76	12.22	0.00
2.01	22.59	15.22	9.48	15.30	0.00
1.61	27.87	21.95	16.60	18.37	0.00

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
1.21	33.40	29.92	26.62	21.45	0.00
0.81	39.18	39.11	40.01	24.52	0.00
0.41	45.21	49.53	57.28	27.60	0.00
0.01	51.48	61.19	78.91	30.67	0.00
Màxims	51.64 Cota: 0.00 m	61.49 Cota: 0.00 m	79.51 Cota: 0.00 m	30.75 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.92 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12 Ancoratge intradós / extradós: 30 / 31 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø12c/30 Encavallament: 0.3 m	Ø12c/30	Ø16c/30 Encavallament: 0.65 m	Ø12c/30
SABATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla Intradós / Extradós: 16 / 16 cm		
Inferior	Ø16c/25	Ø16c/25 Patilla intradós / extradós: - / 16 cm		
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5*	Màxim: 552 kN/m Calculat: 101.4 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: *Criteri de CYPE*	Mínim: 20 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
- Extradós:	Calculat: 28.8 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 28.8 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
- Extradós:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 30 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)*	Mínim: 0.001	

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
- Extradós (0.00 m):	Calculat: 0.001	Compleix
- Intradós (0.00 m):	Calculat: 0.001	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)*	Calculat: 0.00094	
- Extradós:	Mínim: 0.00033	Compleix
- Intradós:	Mínim: 0.00018	Compleix
Quantia mínima geométrica vertical cara traccionada: - Extradós (0.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00167	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: - Extradós (0.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00167	Compleix
Quantia mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00094	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Criteri de CYPE*	Mínim: 2e-005 Calculat: 0.00094	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (4.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00261	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
- Extradós, vertical:	Calculat: 26.8 cm	Compleix
- Intradós, vertical:	Calculat: 27.6 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
- Armadura vertical Extradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a tallant: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2*	Màxim: 153 kN/m Calculat: 84.6 kN/m	Compleix
Longitud de cavalcaments: *Norma Codi Estructural. Article 49.5.2*		
- Base extradós:	Mínim: 0.56 m Calculat: 0.65 m	Compleix

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
- Base intradós:	Mínim: 0.3 m Calculat: 0.3 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: *Criteri de CYPE*		
- Extradós:	Mínim: 30 cm Calculat: 31 cm	Compleix
- Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: *Criteri de CYPE*	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Informació addicional:

- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: 0.00 m
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: 0.00 m
- Secció crítica a flexió composta: Cota: 0.00 m, Md: 137.35 kN·m/m, Nd: 59.70 kN/m
- Secció crítica a tallant: Cota: 0.36 m
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: 0.00 m, M: 86.74 kN·m/m, N: 52.38 kN/m

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat:		
- Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8	
Valor introduït per l'usuari.	Calculat: 1.88	Compleix
Cantell mínim:		
- Sabata:	Mínim: 15 cm	
Criteri de CYPE	Calculat: 60 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny:		
Valor introduït per l'usuari.		
- Tensió mitjana:	Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.0544 MPa	Compleix
- Tensió màxima:	Màxim: 0.15 MPa Calculat: 0.1068 MPa	Compleix
Flexió en sabata:		
Comprovació basada en criteris resistents	Calculat: 8.04 cm^2/m	
- Armat superior extradós:	Mínim: 1.32 cm^2/m	Compleix
- Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm^2/m	Compleix
- Armat superior intradós:	Mínim: 0 cm^2/m	Compleix
- Armat inferior intradós:	Mínim: 6.31 cm^2/m	Compleix
Esforç tallant:		
Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2	Màxim: 195.3 kN/m	
- Extradós:	Calculat: 7.2 kN/m	Compleix
- Intradós:	Calculat: 111 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge:		
- Arrencada extradós:	Mínim: 28 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5.1	Calculat: 51.8 cm	Compleix
- Arrencada intradós:	Mínim: 30 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5.1	Calculat: 51.8 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Patilla):	Mínim: 16 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 0 cm	Compleix
- Armat superior extradós (Patilla):	Mínim: 16 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat superior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 16 cm	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriment:		
- Lateral:	Mínim: 7 cm	
Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
Separació màxima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)	Mínim: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00134	
- Armadura longitudinal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura longitudinal superior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura transversal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1	Mínim: 0.00122	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura transversal superior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00122	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 30.44 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 143.27 kN·m/m		

C. Mur de contenció H300

1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, Yc=1.5

Acer de barres: B 500 S, Ys=1.15

Tipus d'ambient: XC2

Recobriment a l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment a l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Repòs

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 4.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Intradós

Longitud del mur en planta: 10.00 m

Separació dels junts: 4.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 30 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 30 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 50 %

Cota empenta passiva: 0.00 m

Tensió admissible: 0.120 MPa

Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1 - Grava	4.00 m	Densitat aparent: 20.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 38.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Repòs extradós: 0.38 Passiu intradós: 6.48

5. GEOMETRIA

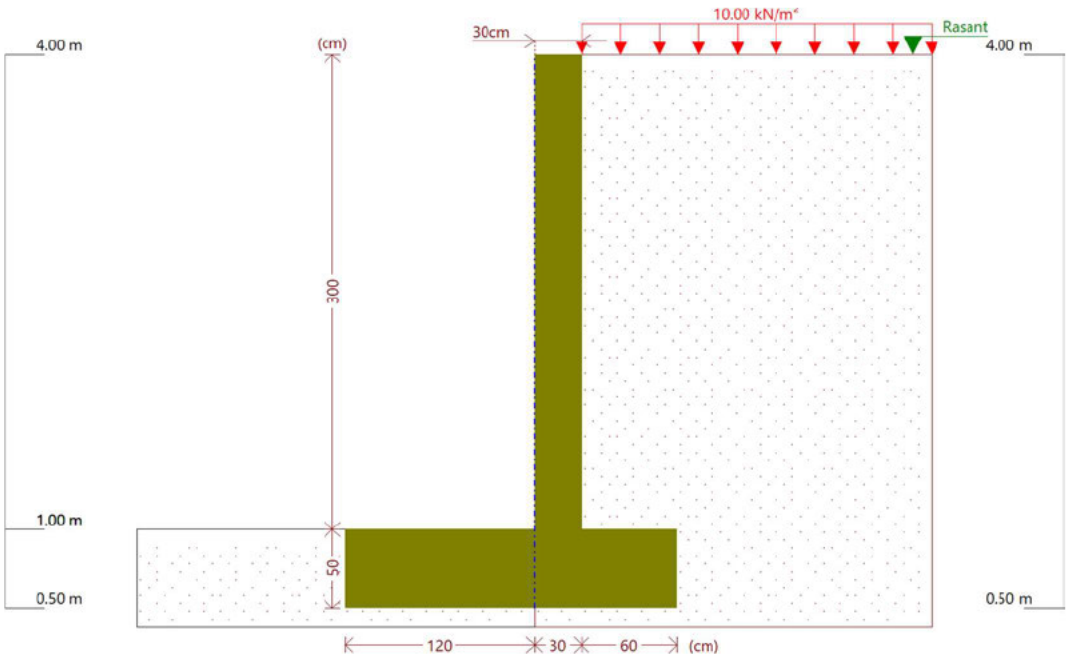
MUR

Alçada: 3.00 m
Gruix superior: 30.0 cm
Gruix inferior: 30.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 50 cm
Volades intradós / extradós: 120.0 / 60.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



Fase 1: Fase

7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 10 kN/m²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	3.84	0.00
3.71	2.42	1.44	0.15	6.07	0.00
3.41	5.07	3.61	0.82	8.38	0.00
3.11	7.85	6.46	2.23	10.68	0.00
2.81	10.78	10.02	4.58	12.99	0.00
2.51	13.84	14.26	8.07	15.30	0.00
2.21	17.04	19.19	12.92	17.60	0.00
1.91	20.38	24.82	19.34	19.91	0.00
1.61	23.86	31.14	27.53	22.21	0.00
1.31	27.48	38.15	37.69	24.52	0.00
1.01	31.24	45.85	50.04	26.83	0.00
Màxims	31.37 Cota: 1.00 m	46.12 Cota: 1.00 m	50.49 Cota: 1.00 m	26.90 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.97 m	3.84 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.71	2.20	0.32	0.02	2.23	0.00
3.41	4.61	1.34	0.22	4.54	0.00
3.11	7.16	3.04	0.81	6.84	0.00
2.81	9.85	5.44	1.99	9.15	0.00
2.51	12.68	8.53	3.98	11.45	0.00
2.21	15.65	12.31	6.98	13.76	0.00
1.91	18.76	16.79	11.19	16.07	0.00
1.61	22.01	21.95	16.83	18.37	0.00

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
1.31	25.40	27.81	24.10	20.68	0.00
1.01	28.93	34.36	33.21	22.98	0.00
Màxims	29.05 Cota: 1.00 m	34.59 Cota: 1.00 m	33.54 Cota: 1.00 m	23.06 Cota: 1.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.94 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

<table>
<tr><th colspan="5">CORONACIÓ</th></tr>
<tr><td colspan="5">Armadura superior: 2Ø12
Ancoratge intradós / extradós: 21 / 20 cm</td></tr>
<tr><th colspan="5">TRAMS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Nre.</td><td colspan="2">Intradós</td><td colspan="2">Extradós</td></tr>
<tr><td>Vertical</td><td>Horitzontal</td><td>Vertical</td><td>Horitzontal</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Ø10c/30
Encavallament: 0.25 m</td><td>Ø10c/25</td><td>Ø12c/30
Encavallament: 0.4 m
Reforç 1: Ø12 h=1.5 m</td><td>Ø10c/25</td></tr>
<tr><th colspan="4">SABATA</th></tr>
<tr><td>Armadura</td><td>Longitudinal</td><td colspan="2">Transversal</td></tr>
<tr><td>Superior</td><td>Ø16c/30</td><td colspan="2">Ø16c/30
Patilla Intradós / Extradós: 12 / 12 cm</td></tr>
<tr><td>Inferior</td><td>Ø16c/30</td><td colspan="2">Ø16c/30
Patilla intradós / extradós: - / 12.2 cm</td></tr>
<tr><td colspan="4">Longitud de pota en arrencada: 30 cm</td></tr>
</table>

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5*	Màxim: 478 kN/m Calculat: 69.1 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: *Criteri de CYPE*	Mínim: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
- Extradós:	Calculat: 24 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 24 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
- Extradós:	Calculat: 25 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)*	Mínim: 0.001	
- Extradós (1.00 m):	Calculat: 0.00104	Compleix
- Intradós (1.00 m):	Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)*	Calculat: 0.00104	
- Extradós:	Mínim: 0.0005	Compleix
- Intradós:	Mínim: 0.00017	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012	
- Extradós (1.00 m):	Calculat: 0.00251	Compleix
- Extradós (2.50 m):	Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012	
- Extradós (1.00 m):	Calculat: 0.00251	Compleix
- Extradós (2.50 m):	Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Mínim: 0.0008	
- Intradós (1.00 m):	Calculat: 0.00087	Compleix
- Intradós (2.50 m):	Calculat: 0.00087	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: *Criteri de CYPE*	Calculat: 0.00087	
-Intradós (1.00 m):	Mínim: 1e-005	Compleix
-Intradós (2.50 m):	Mínim: 0	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Màxim: 0.04	
- (4.00 m):	Calculat: 0.00212	Compleix
- (2.50 m):	Calculat: 0.00338	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
-Extradós, vertical:	Calculat: 13.2 cm	Compleix
-Intradós, vertical:	Calculat: 28 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
-Armadura vertical Extradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: *Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur*		Compleix
Comprovació a tallant: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2*	Màxim: 122.4 kN/m Calculat: 58.9 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: *Norma Codi Estructural. Article 49.5.2*		
-Base extradós:	Mínim: 0.39 m Calculat: 0.4 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.25 m Calculat: 0.25 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: *Criteri de CYPE*		
-Extradós:	Mínim: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 21 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: *Criteri de CYPE*	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: 1.00 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: 1.00 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: 1.00 m, Md: 75.74 kN·m/m, Nd: 36.02 kN/m, Vd: 69.18 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 328.936 MPa		
- Secció crítica a tallant: Cota: 1.26 m		

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: - Coeficient de seguretat a la bolcada: *Valor introduït per l'usuari.*	Mínim: 1.8 Calculat: 1.88	Compleix
Cantell mínim: - Sabata: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: *Valor introduït per l'usuari.* - Tensió mitjana: - Tensió màxima:	 Màxim: 0.12 MPa Calculat: 0.0472 MPa Màxim: 0.15 MPa Calculat: 0.0945 MPa	 Compleix Compleix
Flexió en sabata: *Comprovació basada en criteris resistents* - Armat superior extradós: - Armat inferior extradós: - Armat superior intradós: - Armat inferior intradós:	 Calculat: 6.7 cm²/m Mínim: 1.27 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Mínim: 3.97 cm²/m	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Esforç tallant: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2* - Extradós: - Intradós:	 Màxim: 169.4 kN/m Calculat: 18 kN/m Calculat: 73 kN/m	 Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: - Arrencada extradós: *Norma Codi Estructural. Article 49.5.1* - Arrencada intradós: *Norma Codi Estructural. Article 49.5.1* - Armat inferior extradós (Patilla): *Norma Codi Estructural. Article 49.5* - Armat inferior intradós (Patilla): *Norma Codi Estructural. Article 49.5* - Armat superior extradós (Patilla): *Norma Codi Estructural. Article 49.5* - Armat superior intradós (Patilla): *Norma Codi Estructural. Article 49.5*	 Mínim: 15.8 cm Calculat: 41.8 cm Mínim: 17 cm Calculat: 41.8 cm Mínim: 12.2 cm Calculat: 12.2 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 12 cm Calculat: 12 cm Mínim: 0 cm Calculat: 12 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriment:		
- Lateral:	Mínim: 7 cm	
Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
Separació màxima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)	Mínim: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00134	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00134	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00134	
- Armadura longitudinal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura longitudinal superior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00026	Compleix
- Armadura transversal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1	Mínim: 0.00122	Compleix

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura transversal superior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00122	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 23.80 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 73.35 kN·m/m		

E. Mur de Contenció H200

1. NORMA I MATERIALS

Norma: Codi Estructural (Espanya)

Formigó: HA-25, Yc=1.5

Acer de barres: B 500 S, Ys=1.15

Tipus d'ambient: XC2

Recobriment a l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment a l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 20 mm

2. ACCIONS

Empenta a l'intradós: Passiu

Empenta a l'extradós: Repòs

3. DADES GENERALS

Cota de la rasant: 4.00 m

Alçada del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasament: Intradós

Longitud del mur en planta: 10.00 m

Separació dels junts: 4.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4. DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'intradós del mur: 30 %

Percentatge de la fricció interna entre el terreny i l'extradós del mur: 30 %

Evacuació per drenatge: 100 %

Percentatge d'empenta passiva: 50 %

Cota empenta passiva: 0.00 m

Tensió admissible: 0.120 MPa

Coeficient de fricció terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coeficients d'empenta
1 - Grava	4.00 m	Densitat aparent: 20.00 kN/m³ Densitat submergida: 11.00 kN/m³ Angle fricció interna: 38.00 graus Cohesió: 0.00 kN/m²	Repòs extradós: 0.38 Passiu intradós: 6.48

5. GEOMETRIA

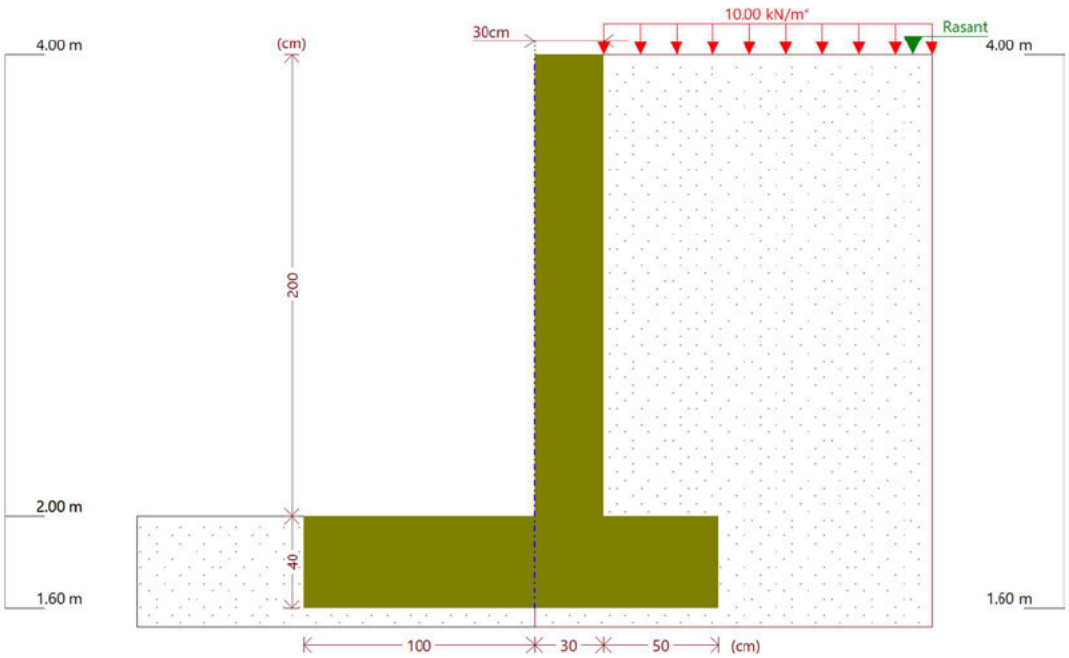
MUR

Alçada: 2.00 m
Gruix superior: 30.0 cm
Gruix inferior: 30.0 cm

SABATA CORREGUDA

Amb puntera i taló
Cantell: 40 cm
Volades intradós / extradós: 100.0 / 50.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6. ESQUEMA DE LES FASES



Fase 1: Fase

7. CÀRREGUES

CÀRREGUES A L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 10 kN/m²	Fase	Fase

8. RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	3.84	0.00
3.81	1.57	0.87	0.05	5.30	0.00
3.61	3.29	2.08	0.31	6.84	0.00
3.41	5.07	3.61	0.82	8.38	0.00
3.21	6.91	5.43	1.67	9.92	0.00
3.01	8.81	7.57	2.90	11.45	0.00
2.81	10.78	10.02	4.58	12.99	0.00
2.61	12.80	12.77	6.77	14.53	0.00
2.41	14.89	15.83	9.53	16.07	0.00
2.21	17.04	19.19	12.92	17.60	0.00
2.01	19.25	22.87	17.01	19.14	0.00
Màxims	19.36 Cota: 2.00 m	23.06 Cota: 2.00 m	17.24 Cota: 2.00 m	19.22 Cota: 2.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.97 m	3.84 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
4.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.81	1.43	0.14	0.00	1.46	0.00
3.61	2.99	0.58	0.06	3.00	0.00
3.41	4.61	1.34	0.22	4.54	0.00
3.21	6.30	2.40	0.56	6.07	0.00
3.01	8.04	3.77	1.13	7.61	0.00
2.81	9.85	5.44	1.99	9.15	0.00
2.61	11.72	7.43	3.22	10.68	0.00
2.41	13.66	9.72	4.86	12.22	0.00

Cota (m)	Llei d'axials (kN/m)	Llei de tallants (kN/m)	Llei de moment flector (kN·m/m)	Llei d'empentes (kN/m²)	Pressió hidrostàtica (kN/m²)
2.21	15.65	12.31	6.98	13.76	0.00
2.01	17.71	15.22	9.64	15.30	0.00
Màxims	17.81 Cota: 2.00 m	15.37 Cota: 2.00 m	9.78 Cota: 2.00 m	15.37 Cota: 2.00 m	0.00 Cota: 4.00 m
Mínims	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m	-0.00 Cota: 3.94 m	0.00 Cota: 4.00 m	0.00 Cota: 4.00 m

9. COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

	Hipòtesi		
Combinació	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10. DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2Ø12 Ancoratge intradós / extradós: 21 / 20 cm				
TRAMS				
Nre.	Intradós		Extradós	
	Vertical	Horitzontal	Vertical	Horitzontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.25 m	Ø10c/25	Ø12c/30 Encavallament: 0.45 m	Ø10c/25

SABATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla Intradós / Extradós: 9 / 9 cm
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / extradós: 9 / 9 cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm		

11. COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrencada mur: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.5*	Màxim: 353.2 kN/m Calculat: 34.5 kN/m	Compleix
Gruix mínim del tram: *Criteri de CYPE*	Mínim: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
- Extradós:	Calculat: 24 cm	Compleix
- Intradós:	Calculat: 24 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
- Extradós:	Calculat: 25 cm	Compleix

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
-Intradós:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.3 (1)*	Mínim: 0.001	
-Extradós (2.00 m):	Calculat: 0.00104	Compleix
-Intradós (2.00 m):	Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)*	Calculat: 0.00104	
-Extradós:	Mínim: 0.00025	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0.00017	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Extradós (2.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Extradós (2.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2(1)*	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00125	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intradós (2.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Mínim: 0.0008 Calculat: 0.00087	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intradós (2.00 m): *Criteri de CYPE*	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00087	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (4.00 m): *Norma Codi Estructural. Article A19.9.6.2 (1)*	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00212	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: *Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)*	Mínim: 2.5 cm	
-Extradós, vertical:	Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Intradós, vertical:	Calculat: 28 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)*	Màxim: 30 cm	
-Armadura vertical Extradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: *Comprovació realitzada per unitat de longitud de mur*		Compleix

PANTALLA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a tallant: *Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2*	Màxim: 120.6 kN/m Calculat: 27.3 kN/m	Compleix
Comprovació de fissuració:	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0 mm	Compleix
Longitud de cavalcaments: *Norma Codi Estructural. Article 49.5.2*		
- Base extradós:	Mínim: 0.42 m Calculat: 0.45 m	Compleix
- Base intradós:	Mínim: 0.25 m Calculat: 0.25 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: *Criteri de CYPE*		
- Extradós:	Mínim: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix
- Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 21 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: *Criteri de CYPE*	Mínim: 2.2 cm^2 Calculat: 2.2 cm^2	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Informació addicional:

- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Extradós: 2.00 m
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: 2.00 m
- Secció crítica a flexió composta: Cota: 2.00 m, Md: 25.86 kN·m/m, Nd: 21.69 kN/m, Vd: 34.59 kN/m, Tensió màxima de l'acer: 207.329 MPa
- Secció crítica a tallant: Cota: 2.26 m

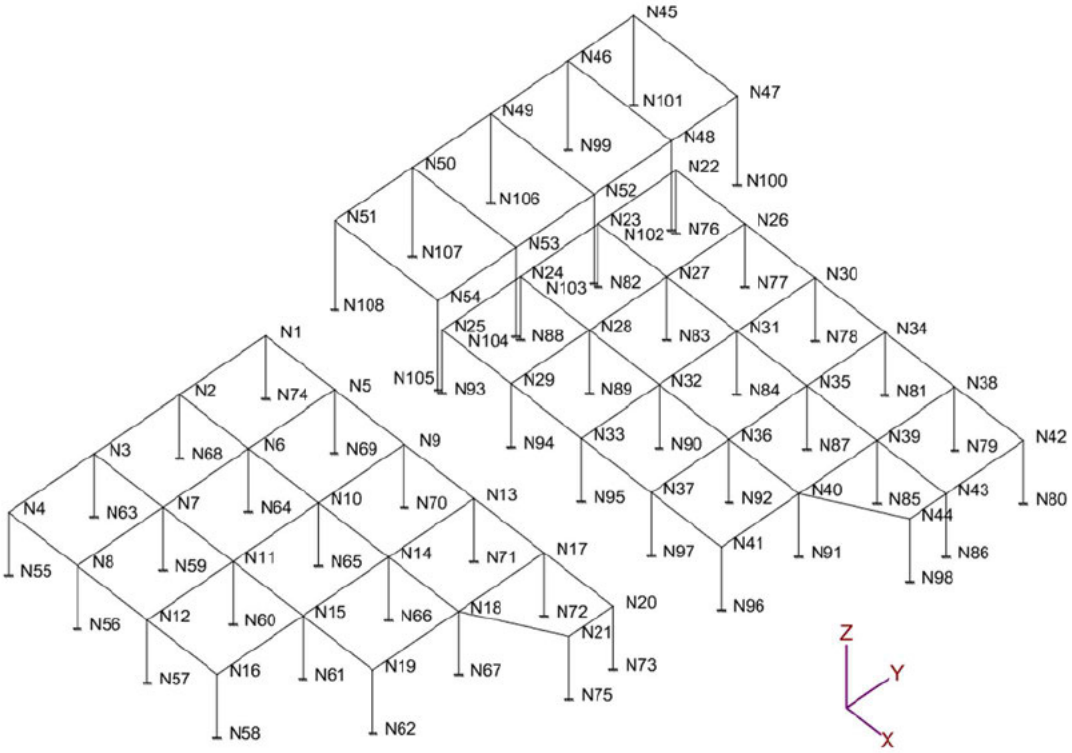
SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat:		
- Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8	
Valor introduït per l'usuari.	Calculat: 2.72	Compleix
Cantell mínim:		
- Sabata:	Mínim: 15 cm	
Criteri de CYPE	Calculat: 40 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny:		
Valor introduït per l'usuari.		
- Tensió mitjana:	Màxim: 0.12 MPa	
	Calculat: 0.0344 MPa	Compleix
- Tensió màxima:	Màxim: 0.15 MPa	
	Calculat: 0.046 MPa	Compleix
Flexió en sabata:		
Comprovació basada en criteris resistents	Calculat: 5.65 cm²/m	
- Armat superior extradós:	Mínim: 0.6 cm²/m	Compleix
- Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m	Compleix
- Armat superior intradós:	Mínim: 0 cm²/m	Compleix
- Armat inferior intradós:	Mínim: 1.8 cm²/m	Compleix
Esforç tallant:		
Norma Codi Estructural. Article A19.6.2.2	Màxim: 142.5 kN/m	
- Extradós:	Calculat: 9.1 kN/m	Compleix
- Intradós:	Calculat: 30.8 kN/m	Compleix
Longitud d'ancoratge:		
- Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5.1	Calculat: 32.6 cm	Compleix
- Arrencada intradós:	Mínim: 17 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5.1	Calculat: 32.6 cm	Compleix
- Armat inferior extradós (Patilla):	Mínim: 9 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 9 cm	Compleix
- Armat inferior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 9 cm	Compleix
- Armat superior extradós (Patilla):	Mínim: 9 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 9 cm	Compleix
- Armat superior intradós (Patilla):	Mínim: 0 cm	
Norma Codi Estructural. Article 49.5	Calculat: 9 cm	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
Recobriment:		
- Lateral:	Mínim: 7 cm	
Norma Codi Estructural. Article A19.4.4.1.3	Calculat: 7 cm	Compleix
Diàmetre mínim:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1.	Mínim: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (3)	Màxim: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres:		
Norma Codi Estructural. Article A19.8.2 (2)	Mínim: 2.5 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 20 cm	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (1)	Mínim: 0.0013	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura transversal inferior:	Calculat: 0.00141	Compleix
- Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00141	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00141	
- Armadura longitudinal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00028	Compleix
- Armadura longitudinal superior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.3.1.1 (2)	Mínim: 0.00028	Compleix
- Armadura transversal inferior:		
Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1	Mínim: 0.00122	Compleix

SABATA CORREGUDA		
Comprovació	Valors	Estat
- Armadura transversal superior: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00122	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'extradós: 8.73 kN·m/m		
- Moment flector pèssim en la secció de referència de l'intradós: 25.69 kN·m/m		

F. Estructura

1. Especificació de nodes



2. Envoltant d'Esforços

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)

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
N2/N1	Formigó	$N_{mín}$	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176
		$N_{màx}$	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.406	-15.305	-10.203	-5.102	0.000	3.779	7.558	11.337	15.116
		$Vz_{màx}$	-15.116	-11.337	-7.558	-3.779	0.000	5.102	10.203	15.305	20.406
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.29	29.11	27.29	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.30	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres

Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
N3/N2	Formigó	$N_{mín}$	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668
		$N_{màx}$	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671	6.671
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.395	-15.296	-10.197	-5.099	0.000	3.777	7.554	11.331	15.107
		$Vz_{màx}$	-15.107	-11.331	-7.554	-3.777	0.000	5.099	10.197	15.296	20.395
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.72	21.81	27.26	29.08	27.26	21.81	12.72	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.18	29.45	36.81	39.26	36.81	29.45	17.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.816 m	5.779 m	6.742 m	7.705 m
N4/N3	Formigó	$N_{mín}$	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176	-4.176
		$N_{màx}$	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675	6.675
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.408	-15.306	-10.204	-5.102	0.000	3.779	7.559	11.338	15.117
		$Vz_{màx}$	-15.117	-11.338	-7.559	-3.779	0.000	5.102	10.204	15.306	20.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.30	29.12	27.30	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.31	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
N6/N5	Formigó	$N_{mín}$	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413	-8.413
		$N_{màx}$	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.406	-15.305	-10.203	-5.102	0.000	3.779	7.558	11.337	15.116
		$Vz_{màx}$	-15.116	-11.337	-7.558	-3.779	0.000	5.102	10.203	15.305	20.406
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.29	29.11	27.29	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.30	36.85	29.48	17.20	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
N7/N6	Formigó	$N_{mín}$	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361
		$N_{màx}$	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.395	-15.296	-10.197	-5.099	0.000	3.777	7.554	11.331	15.107
		$Vz_{màx}$	-15.107	-11.331	-7.554	-3.777	0.000	5.099	10.197	15.296	20.395
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.72	21.81	27.26	29.08	27.26	21.81	12.72	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.18	29.45	36.81	39.26	36.81	29.45	17.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.816 m	5.779 m	6.742 m	7.705 m
N8/N7	Formigó	$N_{mín}$	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415	-8.415
		$N_{màx}$	13.453	13.453	13.453	13.453	13.453	13.453	13.453	13.453	13.453
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.408	-15.306	-10.204	-5.102	0.000	3.779	7.559	11.338	15.117
		$Vz_{màx}$	-15.117	-11.338	-7.559	-3.779	0.000	5.102	10.204	15.306	20.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.30	29.12	27.30	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.31	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
N10/N9	Formigó	$N_{mín}$	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479
		$N_{màx}$	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.406	-15.305	-10.203	-5.102	0.000	3.779	7.558	11.337	15.116
		$Vz_{màx}$	-15.116	-11.337	-7.558	-3.779	0.000	5.102	10.203	15.305	20.406
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.29	29.11	27.29	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.30	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
N11/N10	Formigó	$N_{mín}$	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386	-3.386
		$N_{màx}$	13.544	13.544	13.544	13.544	13.544	13.544	13.544	13.544	13.544
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.395	-15.296	-10.197	-5.099	0.000	3.777	7.554	11.331	15.107
		$Vz_{màx}$	-15.107	-11.331	-7.554	-3.777	0.000	5.099	10.197	15.296	20.395
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.72	21.81	27.26	29.08	27.26	21.81	12.72	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.18	29.45	36.81	39.26	36.81	29.45	17.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.816 m	5.779 m	6.742 m	7.705 m
N12/N11	Formigó	$N_{mín}$	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477	-8.477
		$N_{màx}$	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553	13.553
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.816 m	5.779 m	6.742 m	7.705 m
		$Vz_{mín}$	-20.408	-15.306	-10.204	-5.102	0.000	3.779	7.559	11.338	15.117
		$Vz_{màx}$	-15.117	-11.338	-7.559	-3.779	0.000	5.102	10.204	15.306	20.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.30	29.12	27.30	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.31	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
N14/N13	Formigó	$N_{mín}$	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320	-9.320
		$N_{màx}$	11.867	11.867	11.867	11.867	11.867	11.867	11.867	11.867	11.867
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.406	-15.305	-10.203	-5.102	0.000	3.779	7.558	11.337	15.116
		$Vz_{màx}$	-15.116	-11.337	-7.558	-3.779	0.000	5.102	10.203	15.305	20.406
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.29	29.11	27.29	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.30	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
N15/N14	Formigó	$N_{mín}$	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072	-5.072
		$N_{màx}$	10.181	10.181	10.181	10.181	10.181	10.181	10.181	10.181	10.181
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.395	-15.296	-10.197	-5.099	0.000	3.777	7.554	11.331	15.107
		$Vz_{màx}$	-15.107	-11.331	-7.554	-3.777	0.000	5.099	10.197	15.296	20.395
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.72	21.81	27.26	29.08	27.26	21.81	12.72	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
		$My_{màx}$	0.00	17.18	29.45	36.81	39.26	36.81	29.45	17.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.816 m	5.779 m	6.742 m	7.705 m
N16/N15	Formigó	$N_{mín}$	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379
		$N_{màx}$	8.514	8.514	8.514	8.514	8.514	8.514	8.514	8.514	8.514
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.408	-15.306	-10.204	-5.102	0.000	3.779	7.559	11.338	15.117
		$Vz_{màx}$	-15.117	-11.338	-7.559	-3.779	0.000	5.102	10.204	15.306	20.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.30	29.12	27.30	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.31	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.963 m	1.926 m	2.889 m	3.852 m	4.815 m	5.778 m	6.741 m	7.704 m
N18/N17	Formigó	$N_{mín}$	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761	-5.761
		$N_{màx}$	14.448	14.448	14.448	14.448	14.448	14.448	14.448	14.448	14.448
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.406	-15.305	-10.203	-5.102	0.000	3.779	7.558	11.337	15.116
		$Vz_{màx}$	-15.116	-11.337	-7.558	-3.779	0.000	5.102	10.203	15.305	20.406
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.74	21.84	27.29	29.11	27.29	21.84	12.74	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.20	29.48	36.85	39.30	36.85	29.48	17.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.963 m	1.925 m	2.888 m	3.850 m	4.813 m	5.775 m	6.738 m	7.700 m
N19/N18	Formigó	$N_{mín}$	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381	-8.381
		$N_{màx}$	15.581	15.581	15.581	15.581	15.581	15.581	15.581	15.581	15.581
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-20.395	-15.296	-10.197	-5.099	0.000	3.777	7.554	11.331	15.107
		$Vz_{màx}$	-15.107	-11.331	-7.554	-3.777	0.000	5.099	10.197	15.296	20.395
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	12.72	21.81	27.26	29.08	27.26	21.81	12.72	0.00
		$My_{màx}$	0.00	17.18	29.45	36.81	39.26	36.81	29.45	17.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.493 m	0.987 m	1.480 m	1.973 m	2.466 m	2.960 m	3.453 m	3.946 m
N21/N20	Formigó	$N_{mín}$	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643	-0.643
		$N_{màx}$	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986	5.986
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-10.452	-7.839	-5.226	-2.613	0.000	1.936	3.871	5.807	7.742
		$Vz_{màx}$	-7.742	-5.807	-3.871	-1.936	0.000	2.613	5.226	7.839	10.452
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	3.34	5.73	7.16	7.64	7.16	5.73	3.34	0.00
		$My_{màx}$	0.00	4.51	7.73	9.67	10.31	9.67	7.73	4.51	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N23/N22	Formigó	$N_{mín}$	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175
		$N_{màx}$	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N24/N23	Formigó	$N_{mín}$	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668	-1.668
		$N_{màx}$	6.670	6.670	6.670	6.670	6.670	6.670	6.670	6.670	6.670
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N25/N24	Formigó	$N_{mín}$	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175	-4.175
		$N_{màx}$	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674	6.674
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N27/N26	Formigó	$N_{mín}$	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414
		$N_{màx}$	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N28/N27	Formigó	$N_{mín}$	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361	-3.361
		$N_{màx}$	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443	13.443
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N29/N28	Formigó	$N_{mín}$	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414	-8.414
		$N_{màx}$	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452	13.452
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N31/N30	Formigó	$N_{mín}$	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479
		$N_{màx}$	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N32/N31	Formigó	$N_{mín}$	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387
		$N_{màx}$	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N33/N32	Formigó	$N_{mín}$	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479
		$N_{màx}$	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N35/N34	Formigó	$N_{mín}$	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479
		$N_{màx}$	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N36/N35	Formigó	$N_{mín}$	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387	-3.387
		$N_{màx}$	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547	13.547
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N37/N36	Formigó	$N_{mín}$	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479	-8.479
		$N_{màx}$	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556	13.556
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N39/N38	Formigó	$N_{mín}$	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160	-8.160
		$N_{màx}$	12.354	12.354	12.354	12.354	12.354	12.354	12.354	12.354	12.354
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N40/N39	Formigó	$N_{mín}$	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853	-2.853
		$N_{màx}$	11.246	11.246	11.246	11.246	11.246	11.246	11.246	11.246	11.246
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N41/N40	Formigó	$N_{mín}$	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743	-4.743
		$N_{màx}$	9.682	9.682	9.682	9.682	9.682	9.682	9.682	9.682	9.682
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N43/N42	Formigó	$N_{mín}$	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452	-1.452
		$N_{màx}$	5.922	5.922	5.922	5.922	5.922	5.922	5.922	5.922	5.922
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.406 m	0.812 m	1.218 m	1.624 m	2.029 m	2.435 m	2.841 m	3.247 m
N44/N43	Formigó	$N_{mín}$	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388	-3.388
		$N_{màx}$	6.464	6.464	6.464	6.464	6.464	6.464	6.464	6.464	6.464
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-8.601	-6.450	-4.300	-2.150	0.000	1.593	3.185	4.778	6.371
		$Vz_{màx}$	-6.371	-4.778	-3.185	-1.593	0.000	2.150	4.300	6.450	8.601
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	2.26	3.88	4.85	5.17	4.85	3.88	2.26	0.00
		$My_{màx}$	0.00	3.05	5.24	6.55	6.98	6.55	5.24	3.05	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.738 m	1.476 m	2.214 m	2.952 m	3.690 m	4.428 m	5.166 m	5.904 m
N46/N45	Formigó	$N_{mín}$	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941
		$N_{màx}$	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-15.639	-11.729	-7.819	-3.910	0.000	2.896	5.792	8.688	11.584
		$Vz_{màx}$	-11.584	-8.688	-5.792	-2.896	0.000	3.910	7.819	11.729	15.639
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.48	12.82	16.03	17.10	16.03	12.82	7.48	0.00
		$My_{màx}$	0.00	10.10	17.31	21.64	23.08	21.64	17.31	10.10	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.738 m	1.476 m	2.214 m	2.952 m	3.690 m	4.428 m	5.166 m	5.904 m
N48/N47	Formigó	$N_{mín}$	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941	-9.941
		$N_{màx}$	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196	14.196
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-15.639	-11.729	-7.819	-3.910	0.000	2.896	5.792	8.688	11.584
		$Vz_{màx}$	-11.584	-8.688	-5.792	-2.896	0.000	3.910	7.819	11.729	15.639
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.48	12.82	16.03	17.10	16.03	12.82	7.48	0.00
		$My_{màx}$	0.00	10.10	17.31	21.64	23.08	21.64	17.31	10.10	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N49/N46	Formigó	$N_{mín}$	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678
		$N_{màx}$	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N50/N49	Formigó	$N_{mín}$	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677
		$N_{màx}$	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N51/N50	Formigó	$N_{mín}$	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940
		$N_{màx}$	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.750 m	2.625 m	3.500 m	4.375 m	5.250 m	6.125 m	7.000 m
N52/N48	Formigó	$N_{mín}$	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678	-5.678
		$N_{màx}$	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.541	-13.906	-9.270	-4.635	0.000	3.434	6.867	10.301	13.734
		$Vz_{màx}$	-13.734	-10.300	-6.867	-3.433	0.000	4.635	9.270	13.906	18.541
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.52	18.03	22.53	24.03	22.53	18.03	10.52	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.20	24.33	30.42	32.45	30.42	24.33	14.20	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.875 m	1.749 m	2.624 m	3.499 m	4.373 m	5.248 m	6.122 m	6.997 m
N53/N52	Formigó	$N_{mín}$	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677	-5.677
		$N_{màx}$	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189	14.189
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.533	-13.900	-9.267	-4.633	0.000	3.432	6.864	10.296	13.728
		$Vz_{màx}$	-13.728	-10.296	-6.864	-3.432	0.000	4.633	9.267	13.900	18.533
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.51	18.01	22.51	24.01	22.51	18.01	10.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.18	24.31	30.39	32.42	30.39	24.31	14.18	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.876 m	1.751 m	2.627 m	3.503 m	4.378 m	5.254 m	6.129 m	7.005 m
N54/N53	Formigó	$N_{mín}$	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940	-9.940
		$N_{màx}$	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195	14.195
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-18.555	-13.916	-9.277	-4.639	0.000	3.436	6.872	10.308	13.744
		$Vz_{màx}$	-13.744	-10.308	-6.872	-3.436	0.000	4.639	9.277	13.916	18.555
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.53	18.05	22.57	24.07	22.57	18.05	10.53	0.00
		$My_{màx}$	0.00	14.22	24.37	30.46	32.49	30.46	24.37	14.22	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N55/N4	Formigó	$N_{mín}$	-322.791	-293.472	-264.152	-234.832	-205.513	-176.193	-146.873	-117.554	-88.234
		$N_{màx}$	-200.541	-178.823	-157.105	-135.386	-113.668	-91.950	-70.232	-48.513	-26.795
		$Vy_{mín}$	-13.009	-10.409	-7.808	-5.524	-4.223	-2.923	-1.623	-2.276	-4.876
		$Vy_{màx}$	15.926	13.326	10.725	8.125	5.525	2.925	2.595	5.195	7.795
		$Vz_{mín}$	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711	-13.711
		$Vz_{màx}$	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711	13.711
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-82.27	-71.99	-61.70	-51.42	-41.13	-30.85	-20.57	-10.28	0.00
		$My_{màx}$	82.27	71.99	61.70	51.42	41.13	30.85	20.57	10.28	0.00
		$Mz_{mín}$	-25.34	-18.76	-13.15	-8.52	-4.87	-2.20	-3.41	-2.68	0.00
		$Mz_{màx}$	33.15	22.18	13.16	6.09	7.78	8.76	7.79	4.87	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N56/N8	Formigó	$N_{mín}$	-369.615	-342.076	-314.537	-286.998	-259.459	-231.920	-204.381	-176.842	-149.303

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$N_{màx}$	-202.040	-181.641	-161.242	-140.843	-120.443	-100.044	-79.645	-59.246	-38.846
		$Vy_{mín}$	-2.928	-2.927	-2.927	-2.927	-2.926	-2.926	-2.926	-2.925	-2.925
		$Vy_{màx}$	2.925	2.926	2.926	2.926	2.927	2.927	2.927	2.928	2.928
		$Vz_{mín}$	-22.458	-17.969	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711
		$Vz_{màx}$	27.493	23.004	18.515	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-88.27	-77.23	-66.20	-55.17	-44.13	-33.10	-22.07	-11.03	0.00
		$My_{màx}$	88.27	77.23	66.20	55.17	44.13	33.10	22.07	11.03	0.00
		$Mz_{mín}$	-17.56	-15.36	-13.17	-10.97	-8.78	-6.58	-4.39	-2.19	0.00
		$Mz_{màx}$	17.56	15.37	13.17	10.98	8.78	6.59	4.39	2.20	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N57/N12	Formigó	$N_{mín}$	-405.847	-364.479	-323.110	-281.742	-240.374	-199.005	-157.637	-116.268	-74.900
		$N_{màx}$	-286.074	-255.431	-224.788	-194.145	-163.501	-132.858	-102.215	-71.571	-40.928
		$Vy_{mín}$	-2.930	-2.930	-2.929	-2.929	-2.929	-2.928	-2.928	-2.928	-2.927
		$Vy_{màx}$	2.923	2.923	2.924	2.924	2.924	2.925	2.925	2.925	2.926
		$Vz_{mín}$	-22.628	-18.106	-16.250	-16.250	-16.250	-16.250	-16.250	-16.250	-16.250
		$Vz_{màx}$	27.705	23.182	18.660	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250	16.250
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-97.50	-85.31	-73.12	-60.94	-48.75	-36.56	-24.37	-12.19	0.00
		$My_{màx}$	97.50	85.31	73.12	60.94	48.75	36.56	24.37	12.19	0.00
		$Mz_{mín}$	-17.57	-15.37	-13.18	-10.98	-8.78	-6.59	-4.39	-2.20	0.00
		$Mz_{màx}$	17.55	15.35	13.16	10.97	8.77	6.58	4.39	2.19	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.900 m	1.500 m	2.100 m	3.000 m	3.900 m	4.500 m	5.400 m	6.000 m
N58/N16	Formigó	$N_{mín}$	-274.116	-238.723	-215.128	-191.532	-156.138	-120.744	-97.147	-61.752	-38.154

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.900 m	1.500 m	2.100 m	3.000 m	3.900 m	4.500 m	5.400 m	6.000 m
		$N_{màx}$	-203.049	-176.832	-159.354	-141.875	-115.658	-89.440	-71.961	-45.742	-28.263
		$Vy_{mín}$	-15.927	-12.806	-10.726	-8.646	-5.526	-2.406	-2.594	-5.714	-7.794
		$Vy_{màx}$	13.007	9.887	7.807	5.781	4.222	2.662	1.622	2.794	4.874
		$Vz_{mín}$	-9.872	-8.515	-7.611	-6.706	-5.349	-3.993	-3.088	-1.731	-3.379
		$Vz_{màx}$	14.731	12.017	10.208	8.399	5.686	2.972	3.992	6.705	8.514
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-32.10	-23.82	-18.98	-14.69	-9.26	-5.06	-2.94	-1.48	0.00
		$My_{màx}$	34.11	22.08	15.41	10.28	11.98	11.23	9.38	4.57	0.00
		$Mz_{mín}$	-33.16	-20.23	-13.17	-7.36	-7.78	-8.72	-7.79	-4.05	0.00
		$Mz_{màx}$	25.33	17.55	13.15	9.37	4.87	2.59	3.41	2.30	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N59/N7	Formigó	$N_{mín}$	-313.563	-309.590	-305.617	-301.644	-297.671	-293.698	-289.725	-285.752	-281.779
		$N_{màx}$	-74.668	-71.725	-68.782	-65.839	-62.896	-59.953	-57.010	-54.067	-51.124
		$Vy_{mín}$	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282	-15.282
		$Vy_{màx}$	15.282	15.282	15.282	15.282	15.282	15.282	15.282	15.282	15.282
		$Vz_{mín}$	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711
		$Vz_{màx}$	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-88.26	-77.23	-66.20	-55.17	-44.13	-33.10	-22.07	-11.03	0.00
		$My_{màx}$	88.26	77.23	66.20	55.17	44.13	33.10	22.07	11.03	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.69	-80.23	-68.77	-57.31	-45.85	-34.38	-22.92	-11.46	0.00
		$Mz_{màx}$	91.69	80.23	68.77	57.31	45.85	34.38	22.92	11.46	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N60/N11	Formigó	$N_{mín}$	-618.889	-587.621	-556.352	-525.083	-493.814	-462.546	-431.277	-400.008	-368.739
		$N_{màx}$	-234.427	-211.265	-188.103	-164.941	-141.779	-118.617	-95.454	-72.292	-49.130
		$Vy_{mín}$	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295	-15.295
		$Vy_{màx}$	15.295	15.295	15.295	15.295	15.295	15.295	15.295	15.295	15.295

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Vz_{mín}$	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255
		$Vz_{màx}$	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-97.53	-85.34	-73.15	-60.96	-48.76	-36.57	-24.38	-12.19	0.00
		$My_{màx}$	97.53	85.34	73.15	60.96	48.76	36.57	24.38	12.19	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.77	-80.30	-68.83	-57.36	-45.89	-34.41	-22.94	-11.47	0.00
		$Mz_{màx}$	91.77	80.30	68.83	57.36	45.89	34.41	22.94	11.47	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.600 m	1.500 m	2.400 m	3.000 m	3.900 m	4.500 m	5.400 m	6.000 m
N61/N15	Formigó	$N_{mín}$	-421.640	-407.542	-386.395	-365.247	-351.148	-330.000	-315.901	-294.751	-280.651
		$N_{màx}$	-155.790	-145.347	-129.683	-114.018	-103.574	-87.909	-77.465	-61.798	-51.354
		$Vy_{mín}$	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293	-15.293
		$Vy_{màx}$	17.679	15.599	15.293	15.293	15.293	15.293	15.293	15.293	15.293
		$Vz_{mín}$	-3.449	-3.446	-3.440	-3.435	-3.431	-3.426	-3.422	-3.417	-3.413
		$Vz_{màx}$	4.207	4.210	4.214	4.218	4.220	4.224	4.227	4.231	4.234
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-20.59	-18.52	-15.42	-12.33	-10.27	-7.18	-5.13	-2.05	0.00
		$My_{màx}$	25.32	22.80	19.01	15.21	12.68	8.88	6.35	2.54	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.76	-82.58	-68.82	-55.05	-45.88	-32.12	-22.94	-9.18	0.00
		$Mz_{màx}$	91.76	82.58	68.82	55.05	45.88	32.12	22.94	9.18	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N62/N19	Formigó	$N_{mín}$	-420.092	-378.733	-337.373	-296.013	-254.654	-213.294	-171.935	-130.575	-89.215
		$N_{màx}$	-272.057	-241.420	-210.784	-180.147	-149.510	-118.873	-88.237	-57.600	-26.963
		$Vy_{mín}$	-17.677	-15.287	-15.287	-15.287	-15.287	-15.287	-15.287	-15.287	-15.287

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Vy_{màx}$	15.287	15.287	15.287	15.287	15.287	15.287	15.287	15.287	15.287
		$Vz_{mín}$	-23.607	-19.084	-17.992	-17.992	-17.992	-17.992	-17.992	-17.992	-17.992
		$Vz_{màx}$	27.801	23.278	18.756	17.992	17.992	17.992	17.992	17.992	17.992
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-107.95	-94.46	-80.96	-67.47	-53.98	-40.48	-26.99	-13.49	0.00
		$My_{màx}$	107.95	94.46	80.96	67.47	53.98	40.48	26.99	13.49	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.72	-80.26	-68.79	-57.33	-45.86	-34.40	-22.93	-11.47	0.00
		$Mz_{màx}$	91.72	80.26	68.79	57.33	45.86	34.40	22.93	11.47	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N63/N3	Formigó	$N_{mín}$	-409.091	-377.822	-346.553	-315.284	-284.016	-252.747	-221.478	-190.209	-158.941
		$N_{màx}$	-225.928	-202.766	-179.604	-156.442	-133.280	-110.118	-86.956	-63.794	-40.632
		$Vy_{mín}$	-26.016	-20.817	-15.618	-15.288	-15.288	-15.288	-15.288	-15.288	-15.288
		$Vy_{màx}$	30.680	25.481	20.281	15.288	15.288	15.288	15.288	15.288	15.578
		$Vz_{mín}$	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714
		$Vz_{màx}$	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-82.28	-72.00	-61.71	-51.43	-41.14	-30.86	-20.57	-10.29	0.00
		$My_{màx}$	82.28	72.00	61.71	51.43	41.14	30.86	20.57	10.29	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.73	-80.26	-68.80	-57.33	-45.86	-34.40	-22.93	-11.47	0.00
		$Mz_{màx}$	91.73	80.26	68.80	57.33	45.86	34.40	22.93	11.47	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N64/N6	Formigó	$N_{mín}$	-407.267	-403.294	-399.321	-395.348	-391.375	-387.402	-383.429	-379.456	-375.483
		$N_{màx}$	-72.300	-69.357	-66.414	-63.471	-60.528	-57.585	-54.642	-51.699	-48.756
		$Vy_{mín}$	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745	-16.745
		$Vy_{màx}$	16.745	16.745	16.745	16.745	16.745	16.745	16.745	16.745	16.745
		$Vz_{mín}$	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711	-14.711
		$Vz_{màx}$	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711	14.711

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-88.27	-77.23	-66.20	-55.17	-44.13	-33.10	-22.07	-11.03	0.00
		$My_{màx}$	88.27	77.23	66.20	55.17	44.13	33.10	22.07	11.03	0.00
		$Mz_{mín}$	-100.47	-87.91	-75.35	-62.79	-50.24	-37.68	-25.12	-12.56	0.00
		$Mz_{màx}$	100.47	87.91	75.35	62.79	50.24	37.68	25.12	12.56	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N65/N10	Formigó	$N_{mín}$	-543.957	-512.689	-481.422	-450.154	-418.887	-387.620	-356.352	-325.085	-293.817
		$N_{màx}$	-236.309	-213.148	-189.987	-166.826	-143.665	-120.504	-97.343	-74.182	-51.021
		$Vy_{mín}$	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744	-16.744
		$Vy_{màx}$	16.744	16.744	16.744	16.744	16.744	16.744	16.744	16.744	16.744
		$Vz_{mín}$	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255	-16.255
		$Vz_{màx}$	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255	16.255
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-97.53	-85.34	-73.15	-60.95	-48.76	-36.57	-24.38	-12.19	0.00
		$My_{màx}$	97.53	85.34	73.15	60.95	48.76	36.57	24.38	12.19	0.00
		$Mz_{mín}$	-100.46	-87.91	-75.35	-62.79	-50.23	-37.67	-25.12	-12.56	0.00
		$Mz_{màx}$	100.46	87.91	75.35	62.79	50.23	37.67	25.12	12.56	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N66/N14	Formigó	$N_{mín}$	-376.820	-372.847	-368.874	-364.901	-360.927	-356.954	-352.981	-349.008	-345.035
		$N_{màx}$	-73.271	-70.328	-67.385	-64.442	-61.499	-58.556	-55.613	-52.670	-49.727
		$Vy_{mín}$	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738	-16.738
		$Vy_{màx}$	16.738	16.738	16.738	16.738	16.738	16.738	16.738	16.738	16.738
		$Vz_{mín}$	-3.432	-3.431	-3.430	-3.429	-3.428	-3.427	-3.426	-3.425	-3.424
		$Vz_{màx}$	4.227	4.228	4.229	4.229	4.230	4.231	4.232	4.232	4.233
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-20.57	-17.99	-15.42	-12.85	-10.28	-7.71	-5.14	-2.57	0.00
		$My_{màx}$	25.38	22.21	19.04	15.87	12.69	9.52	6.35	3.17	0.00
		$Mz_{mín}$	-100.43	-87.87	-75.32	-62.77	-50.21	-37.66	-25.11	-12.55	0.00
		$Mz_{màx}$	100.43	87.87	75.32	62.77	50.21	37.66	25.11	12.55	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N67/N18	Formigó	$N_{mín}$	-466.849	-435.779	-404.708	-373.638	-342.568	-311.498	-280.428	-249.357	-218.287
		$N_{màx}$	-238.860	-215.845	-192.830	-169.815	-146.800	-123.785	-100.770	-77.755	-54.740
		$Vy_{mín}$	-23.402	-19.535	-16.733	-16.733	-16.733	-16.733	-16.733	-16.733	-16.733
		$Vy_{màx}$	19.906	16.733	16.733	16.733	16.733	16.733	16.733	16.733	16.733
		$Vz_{mín}$	-18.834	-17.993	-17.993	-17.993	-17.993	-17.993	-17.993	-17.993	-17.993
		$Vz_{màx}$	17.993	17.993	17.993	17.993	17.993	17.993	17.993	17.993	17.993
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-107.96	-94.47	-80.97	-67.48	-53.98	-40.49	-26.99	-13.50	0.00
		$My_{màx}$	107.96	94.47	80.97	67.48	53.98	40.49	26.99	13.50	0.00
		$Mz_{mín}$	-100.40	-87.85	-75.30	-62.75	-50.20	-37.65	-25.10	-12.55	0.00
		$Mz_{màx}$	100.40	87.85	75.30	62.75	50.20	37.65	25.10	12.55	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N68/N2	Formigó	$N_{mín}$	-459.414	-428.146	-396.879	-365.612	-334.344	-303.077	-271.809	-240.542	-209.274
		$N_{màx}$	-224.648	-201.487	-178.326	-155.165	-132.004	-108.843	-85.681	-62.520	-39.359
		$Vy_{mín}$	-26.132	-20.934	-16.746	-16.746	-16.746	-16.746	-16.746	-16.746	-16.746
		$Vy_{màx}$	30.446	25.247	20.048	16.746	16.746	16.746	16.746	16.746	16.746
		$Vz_{mín}$	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714	-13.714
		$Vz_{màx}$	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714	13.714
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-82.28	-72.00	-61.71	-51.43	-41.14	-30.86	-20.57	-10.29	0.00
		$My_{màx}$	82.28	72.00	61.71	51.43	41.14	30.86	20.57	10.29	0.00
		$Mz_{mín}$	-100.48	-87.92	-75.36	-62.80	-50.24	-37.68	-25.12	-12.56	0.00
		$Mz_{màx}$	100.48	87.92	75.36	62.80	50.24	37.68	25.12	12.56	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N69/N5	Formigó	$N_{mín}$	-285.279	-257.740	-230.201	-202.662	-175.123	-147.584	-120.045	-92.506	-64.967
		$N_{màx}$	-204.169	-183.769	-163.370	-142.971	-122.572	-102.172	-81.773	-61.374	-40.975
		$Vy_{mín}$	-1.314	-1.314	-1.315	-1.315	-1.315	-1.316	-1.316	-1.317	-1.317
		$Vy_{màx}$	1.643	1.642	1.642	1.642	1.641	1.641	1.640	1.640	1.639
		$Vz_{mín}$	-27.498	-23.009	-18.521	-14.706	-14.706	-14.706	-14.706	-14.706	-14.706
		$Vz_{màx}$	22.459	17.970	14.706	14.706	14.706	14.706	14.706	14.706	14.706
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-88.24	-77.21	-66.18	-55.15	-44.12	-33.09	-22.06	-11.03	0.00
		$My_{màx}$	88.24	77.21	66.18	55.15	44.12	33.09	22.06	11.03	0.00
		$Mz_{mín}$	-7.89	-6.91	-5.92	-4.93	-3.95	-2.96	-1.97	-0.99	0.00
		$Mz_{màx}$	9.85	8.61	7.38	6.15	4.92	3.69	2.46	1.23	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N70/N9	Formigó	$N_{mín}$	-465.958	-424.590	-383.223	-341.856	-300.489	-259.122	-217.755	-176.388	-135.021
		$N_{màx}$	-284.547	-253.905	-223.262	-192.620	-161.978	-131.335	-100.693	-70.051	-39.408
		$Vy_{mín}$	-1.312	-1.313	-1.313	-1.313	-1.314	-1.314	-1.315	-1.315	-1.315
		$Vy_{màx}$	1.637	1.637	1.636	1.636	1.636	1.635	1.635	1.634	1.634
		$Vz_{mín}$	-27.700	-23.177	-18.655	-16.252	-16.252	-16.252	-16.252	-16.252	-16.252
		$Vz_{màx}$	22.627	18.104	16.252	16.252	16.252	16.252	16.252	16.252	16.252
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-97.51	-85.32	-73.14	-60.95	-48.76	-36.57	-24.38	-12.19	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$My_{màx}$	97.51	85.32	73.14	60.95	48.76	36.57	24.38	12.19	0.00
		$Mz_{mín}$	-7.88	-6.90	-5.91	-4.93	-3.94	-2.96	-1.97	-0.99	0.00
		$Mz_{màx}$	9.81	8.59	7.36	6.13	4.90	3.68	2.45	1.23	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N71/N13	Formigó	$N_{mín}$	-328.486	-300.771	-273.055	-245.340	-217.624	-189.909	-162.193	-134.478	-106.762
		$N_{màx}$	-204.362	-183.832	-163.303	-142.773	-122.243	-101.713	-81.183	-60.651	-40.120
		$Vy_{mín}$	-1.634	-1.633	-1.633	-1.632	-1.632	-1.632	-1.631	-1.631	-1.630
		$Vy_{màx}$	1.312	1.313	1.313	1.313	1.314	1.314	1.315	1.315	1.315
		$Vz_{mín}$	-24.400	-19.870	-15.341	-10.811	-6.282	-3.424	-1.156	-4.821	-9.337
		$Vz_{màx}$	26.816	22.299	17.782	13.264	8.747	4.230	2.796	7.323	11.851
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-37.69	-23.93	-15.41	-8.59	-3.47	-5.77	-7.23	-5.31	0.00
		$My_{màx}$	52.48	34.06	19.03	7.39	8.39	11.38	10.98	7.19	0.00
		$Mz_{mín}$	-9.79	-8.57	-7.34	-6.12	-4.89	-3.67	-2.45	-1.22	0.00
		$Mz_{màx}$	7.88	6.90	5.91	4.93	3.94	2.96	1.97	0.99	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N72/N17	Formigó	$N_{mín}$	-366.171	-338.636	-311.101	-283.566	-256.031	-228.496	-200.961	-173.426	-145.891
		$N_{màx}$	-202.097	-181.700	-161.304	-140.908	-120.512	-100.115	-79.719	-59.323	-38.927
		$Vy_{mín}$	-1.314	-1.314	-1.315	-1.315	-1.315	-1.316	-1.316	-1.317	-1.317
		$Vy_{màx}$	1.631	1.631	1.631	1.630	1.630	1.629	1.629	1.629	1.628
		$Vz_{mín}$	-30.141	-25.653	-21.165	-18.079	-18.079	-18.079	-18.079	-18.002	-18.002
		$Vz_{màx}$	24.463	19.975	18.079	18.079	18.079	18.079	18.079	18.002	18.002
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$My_{mín}$	-108.47	-94.91	-81.36	-67.80	-54.24	-40.68	-27.12	-13.50	0.00
		$My_{màx}$	108.47	94.91	81.36	67.80	54.24	40.68	27.12	13.50	0.00
		$Mz_{mín}$	-7.89	-6.91	-5.92	-4.94	-3.95	-2.96	-1.98	-0.99	0.00
		$Mz_{màx}$	9.78	8.56	7.33	6.11	4.89	3.66	2.44	1.22	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N73/N20	Formigó	$N_{mín}$	-259.113	-234.460	-209.807	-185.153	-160.500	-135.847	-111.194	-86.540	-61.887
		$N_{màx}$	-165.923	-147.661	-129.400	-111.138	-92.876	-74.615	-56.353	-38.091	-19.830
		$Vy_{mín}$	-7.973	-6.641	-5.310	-3.978	-2.647	-1.315	-1.955	-3.287	-4.619
		$Vy_{màx}$	6.038	4.706	3.626	2.960	2.294	1.628	0.962	1.348	2.680
		$Vz_{mín}$	-19.723	-17.496	-15.270	-13.043	-10.816	-8.589	-6.363	-4.873	-5.986
		$Vz_{màx}$	18.076	15.849	13.622	11.396	9.169	6.942	4.716	4.087	4.087
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-64.90	-50.94	-38.65	-28.04	-19.09	-11.81	-7.31	-4.07	0.00
		$My_{màx}$	55.01	42.29	31.24	21.86	14.15	9.20	6.13	3.07	0.00
		$Mz_{mín}$	-15.88	-10.40	-5.92	-4.84	-5.87	-5.90	-4.93	-2.96	0.00
		$Mz_{màx}$	13.76	10.29	7.32	4.85	2.88	1.54	2.02	1.51	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N74/N1	Formigó	$N_{mín}$	-272.434	-243.116	-213.798	-184.479	-155.161	-125.843	-96.524	-67.206	-37.888
		$N_{màx}$	-201.803	-180.086	-158.369	-136.651	-114.934	-93.217	-71.499	-49.782	-28.065
		$Vy_{mín}$	-13.649	-11.048	-8.448	-5.847	-3.247	-1.315	-0.960	-3.561	-6.161
		$Vy_{màx}$	14.642	12.041	9.441	6.841	4.240	1.640	1.955	4.555	7.155
		$Vz_{mín}$	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709	-13.709
		$Vz_{màx}$	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709	13.709
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-82.25	-71.97	-61.69	-51.41	-41.13	-30.84	-20.56	-10.28	0.00
		$My_{màx}$	82.25	71.97	61.69	51.41	41.13	30.84	20.56	10.28	0.00
		$Mz_{mín}$	-19.48	-10.31	-5.92	-2.49	-2.88	-5.09	-5.34	-3.65	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mz_{màx}$	25.44	15.44	7.38	2.45	5.86	7.32	6.83	4.39	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
N4/N8	Formigó	$N_{mín}$	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876	-4.876
		$N_{màx}$	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-67.826	-50.869	-33.913	-16.956	0.000	2.919	5.839	8.758	11.678
		$Vz_{màx}$	-11.678	-8.758	-5.839	-2.919	0.000	16.956	33.913	50.869	67.826
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.43	14.45	18.06	19.27	18.06	14.45	8.43	0.00
		$My_{màx}$	0.00	48.96	83.93	104.92	111.91	104.92	83.93	48.96	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N12/N8	Formigó	$N_{mín}$	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948	-1.948
		$N_{màx}$	7.790	7.790	7.790	7.790	7.790	7.790	7.790	7.790	7.790
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-36.745	-33.196	-27.872	-24.323	-7.785	3.753	6.124	9.680	12.051
		$Vz_{màx}$	-12.666	-10.037	-6.093	-3.464	0.197	12.871	26.642	47.298	61.069
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.61	15.71	18.91	20.52	18.53	15.22	7.28	0.00
		$My_{màx}$	0.00	23.43	54.12	71.60	89.25	86.69	73.46	36.30	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N12/N16	Formigó	$N_{mín}$	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874	-4.874
		$N_{màx}$	7.794	7.794	7.794	7.794	7.794	7.794	7.794	7.794	7.794
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-17.746	-13.310	-8.873	-4.437	0.000	3.286	6.573	9.859	13.145
		$Vz_{màx}$	-13.145	-9.859	-6.573	-3.286	0.000	4.437	8.873	13.310	17.746
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	9.63	16.51	20.64	22.02	20.64	16.51	9.63	0.00
		$My_{màx}$	0.00	13.00	22.29	27.87	29.73	27.87	22.29	13.00	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
N3/N7	Formigó	$N_{mín}$	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914	-10.914
		$N_{màx}$	15.578	15.578	15.578	15.578	15.578	15.578	15.578	15.578	15.578
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-118.138	-88.603	-59.069	-29.534	0.000	2.602	5.204	7.806	10.407
		$Vz_{màx}$	-10.407	-7.806	-5.204	-2.602	0.000	29.534	59.069	88.603	118.138
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.51	12.88	16.10	17.17	16.10	12.88	7.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	85.28	146.20	182.74	194.93	182.74	146.20	85.28	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N11/N7	Formigó	$N_{mín}$	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506	-10.506
		$N_{màx}$	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560	15.560
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-156.908	-119.735	-67.807	-35.744	-0.215	2.861	4.977	8.247	10.492
		$Vz_{màx}$	-9.631	-7.851	-5.084	-3.175	8.518	48.180	72.066	104.062	122.838
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	5.86	12.37	15.14	16.85	15.53	12.91	6.27	0.00
		$My_{màx}$	0.00	92.56	186.42	220.99	234.29	205.41	165.02	76.13	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N11/N15	Formigó	$N_{mín}$	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233	-6.233
		$N_{màx}$	15.562	15.562	15.562	15.562	15.562	15.562	15.562	15.562	15.562
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-171.028	-128.271	-85.514	-42.757	0.000	2.319	4.637	6.956	9.275
		$Vz_{màx}$	-9.275	-6.956	-4.637	-2.319	0.000	42.757	85.514	128.271	171.028
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	6.80	11.65	14.56	15.54	14.56	11.65	6.80	0.00
		$My_{màx}$	0.00	125.33	214.85	268.57	286.47	268.57	214.85	125.33	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N19/N15	Formigó	$N_{mín}$	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113	-3.113
		$N_{màx}$	7.775	7.775	7.775	7.775	7.775	7.775	7.775	7.775	7.775
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-68.820	-51.615	-34.410	-17.205	0.000	2.964	5.928	8.892	11.856
		$Vz_{màx}$	-11.856	-8.892	-5.928	-2.964	0.000	17.205	34.410	51.615	68.820
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
		$My_{mín}$	0.00	8.69	14.89	18.62	19.86	18.62	14.89	8.69	0.00
		$My_{màx}$	0.00	50.43	86.46	108.07	115.27	108.07	86.46	50.43	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.990 m	1.650 m	2.640 m	3.300 m	4.290 m	4.950 m	5.940 m	6.600 m
N2/N6	Formigó	$N_{mín}$	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145	-11.145
		$N_{màx}$	16.114	16.114	16.114	16.114	16.114	16.114	16.114	16.114	16.114
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-168.473	-117.931	-84.236	-33.694	0.000	2.741	4.568	7.309	9.136
		$Vz_{màx}$	-9.136	-6.395	-4.568	-1.827	0.000	50.542	84.236	134.777	168.470
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.69	11.31	14.47	15.07	13.72	11.31	5.43	0.00
		$My_{màx}$	0.00	141.77	208.48	266.86	277.98	252.96	208.48	100.07	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N10/N6	Formigó	$N_{mín}$	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691	-6.691
		$N_{màx}$	16.634	16.634	16.634	16.634	16.634	16.634	16.634	16.634	16.634
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-132.149	-111.510	-76.719	-50.971	-8.516	3.105	4.967	7.663	9.396
		$Vz_{màx}$	-10.256	-8.059	-4.859	-2.791	0.215	38.538	72.461	127.179	166.212
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	6.13	12.61	15.17	16.46	14.78	12.07	5.72	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.74	176.71	219.60	249.88	235.18	198.11	98.17	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.005 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N10/N14	Formigó	$N_{mín}$	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965	-4.965
		$N_{màx}$	17.175	17.175	17.175	17.175	17.175	17.175	17.175	17.175	17.175
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-120.867	-92.528	-71.080	-47.587	-8.517	3.190	5.109	7.891	9.681
		$Vz_{màx}$	-10.541	-7.179	-5.002	-2.876	0.215	35.153	66.821	118.156	154.934
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.89	12.97	15.61	16.94	15.22	12.43	5.89	0.00
		$My_{màx}$	0.00	107.62	162.54	202.41	230.98	217.98	183.94	91.37	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.005 m	1.675 m	2.680 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N18/N14	Formigó	$N_{mín}$	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455	-8.455
		$N_{màx}$	17.737	17.737	17.737	17.737	17.737	17.737	17.737	17.737	17.737
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-115.235	-88.584	-68.263	-33.948	-8.516	3.233	5.180	8.005	9.823
		$Vz_{màx}$	-10.684	-7.278	-5.073	-1.861	0.215	33.463	64.005	113.649	149.300
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	9.02	13.15	16.63	17.17	15.43	12.61	5.98	0.00
		$My_{màx}$	0.00	102.80	155.46	207.21	221.55	209.40	176.86	87.97	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.825 m	1.650 m	2.475 m	3.300 m	4.125 m	4.950 m	5.775 m	6.600 m
N1/N5	Formigó	$N_{mín}$	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161	-6.161
		$N_{màx}$	7.155	7.155	7.155	7.155	7.155	7.155	7.155	7.155	7.155
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-17.481	-13.111	-8.741	-4.370	0.000	3.237	6.475	9.712	12.949
		$Vz_{màx}$	-12.949	-9.712	-6.475	-3.237	0.000	4.370	8.741	13.111	17.481
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	9.35	16.02	20.03	21.37	20.03	16.02	9.35	0.00
		$My_{màx}$	0.00	12.62	21.63	27.04	28.84	27.04	21.63	12.62	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.670 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N9/N5	Formigó	$N_{mín}$	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522	-4.522
		$N_{màx}$	6.509	6.509	6.509	6.509	6.509	6.509	6.509	6.509	6.509
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-52.091	-38.322	-17.668	-5.360	-0.236	3.708	6.337	10.281	12.910
		$Vz_{màx}$	-12.278	-9.907	-6.351	-2.518	9.334	14.657	18.207	23.531	27.080
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.43	15.60	19.06	21.23	19.48	16.12	7.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	30.29	58.42	65.65	60.99	48.94	37.93	16.95	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.005 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N9/N13	Formigó	$N_{mín}$	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888	-2.888
		$N_{màx}$	5.872	5.872	5.872	5.872	5.872	5.872	5.872	5.872	5.872
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.005 m	1.675 m	2.345 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-62.523	-41.869	-28.099	-14.329	-0.160	3.401	6.031	9.974	12.603
		$Vz_{màx}$	-12.015	-8.458	-6.087	-3.716	6.325	26.794	30.343	35.667	39.216
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.29	15.16	18.44	20.39	18.77	15.61	7.56	0.00
		$My_{màx}$	0.00	52.46	75.90	90.11	94.13	77.40	58.26	25.09	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.005 m	1.675 m	2.680 m	3.350 m	4.355 m	5.025 m	6.030 m	6.700 m
N17/N13	Formigó	$N_{mín}$	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363	-1.363
		$N_{màx}$	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243	5.243
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-65.866	-45.211	-31.440	-10.786	-0.075	3.481	5.852	9.774	12.403
		$Vz_{màx}$	-11.930	-8.374	-6.003	-2.446	2.983	23.637	37.406	43.589	47.138
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.20	15.02	19.26	20.11	18.40	15.27	7.43	0.00
		$My_{màx}$	0.00	55.82	81.49	102.71	105.33	91.95	71.50	30.39	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.990 m	1.649 m	2.309 m	3.299 m	4.289 m	4.948 m	5.938 m	6.598 m
N17/N20	Formigó	$N_{mín}$	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680	-2.680
		$N_{màx}$	4.619	4.619	4.619	4.619	4.619	4.619	4.619	4.619	4.619
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-59.619	-39.830	-27.252	-15.164	-0.052	3.557	5.979	9.635	12.087
		$Vz_{màx}$	-11.881	-8.364	-6.005	-3.633	2.046	18.152	28.275	42.539	51.435

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.990 m	1.649 m	2.309 m	3.299 m	4.289 m	4.948 m	5.938 m	6.598 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	10.02	14.76	17.94	19.77	18.03	14.89	7.17	0.00
		$My_{màx}$	0.00	49.12	71.22	85.19	91.59	81.50	66.16	31.03	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N75/N21	Formigó	$N_{mín}$	-275.855	-249.438	-223.021	-196.605	-170.188	-143.771	-117.355	-90.938	-64.521
		$N_{màx}$	-178.326	-158.758	-139.190	-119.622	-100.054	-80.486	-60.918	-41.350	-21.782
		$Vy_{mín}$	-19.881	-17.281	-15.103	-15.103	-15.103	-15.103	-15.103	-15.103	-15.103
		$Vy_{màx}$	17.385	15.103	15.103	15.103	15.103	15.103	15.103	15.103	15.103
		$Vz_{mín}$	-19.724	-17.498	-15.271	-13.044	-10.818	-8.591	-6.364	-4.137	-4.089
		$Vz_{màx}$	18.076	15.849	13.623	11.396	9.169	6.942	4.716	4.089	4.775
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-64.91	-50.95	-38.66	-28.04	-19.09	-11.81	-6.21	-3.07	0.00
		$My_{màx}$	55.02	42.29	31.24	21.86	14.15	9.20	6.13	3.16	0.00
		$Mz_{mín}$	-90.62	-79.29	-67.96	-56.64	-45.31	-33.98	-22.65	-11.33	0.00
		$Mz_{màx}$	90.62	79.29	67.96	56.64	45.31	33.98	22.65	11.33	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.139 m	1.898 m	2.658 m	3.796 m	4.935 m	5.695 m	6.834 m	7.593 m
N18/N21	Formigó	$N_{mín}$	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164	-7.164
		$N_{màx}$	7.718	7.718	7.718	7.718	7.718	7.718	7.718	7.718	7.718
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-62.251	-41.673	-28.569	-15.955	-0.052	4.143	6.955	11.197	14.040
		$Vz_{màx}$	-13.833	-9.731	-6.981	-4.219	2.046	18.941	29.591	44.646	54.069
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	13.42	19.77	24.02	26.45	24.13	19.91	9.58	0.00
		$My_{màx}$	0.00	59.08	85.71	102.59	110.40	98.35	79.89	37.51	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.139 m	1.898 m	2.658 m	3.796 m	4.935 m	5.695 m	6.834 m	7.593 m
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N76/N22	Formigó	$N_{mín}$	-306.270	-278.204	-250.137	-222.071	-194.004	-165.938	-137.871	-109.805	-81.738
		$N_{màx}$	-191.844	-171.054	-150.264	-129.474	-108.684	-87.894	-67.104	-46.314	-25.524
		$Vy_{mín}$	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433
		$Vy_{màx}$	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433
		$Vz_{mín}$	-13.639	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234
		$Vz_{màx}$	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-79.41	-69.48	-59.55	-49.63	-39.70	-29.78	-19.85	-9.93	0.00
		$My_{màx}$	79.41	69.48	59.55	49.63	39.70	29.78	19.85	9.93	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.60	-75.77	-64.95	-54.12	-43.30	-32.47	-21.65	-10.82	0.00
		$Mz_{màx}$	86.60	75.77	64.95	54.12	43.30	32.47	21.65	10.82	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N77/N26	Formigó	$N_{mín}$	-465.420	-425.482	-385.544	-345.606	-305.668	-265.730	-225.792	-185.854	-145.916
		$N_{màx}$	-274.167	-244.583	-215.000	-185.416	-155.832	-126.248	-96.665	-67.081	-37.497
		$Vy_{mín}$	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438
		$Vy_{màx}$	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438
		$Vz_{mín}$	-27.490	-23.002	-18.514	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720
		$Vz_{màx}$	22.452	17.964	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.32	-82.53	-70.74	-58.95	-47.16	-35.37	-23.58	-11.79	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$My_{màx}$	94.32	82.53	70.74	58.95	47.16	35.37	23.58	11.79	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.63	-75.80	-64.97	-54.14	-43.31	-32.48	-21.66	-10.83	0.00
		$Mz_{màx}$	86.63	75.80	64.97	54.14	43.31	32.48	21.66	10.83	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N78/N30	Formigó	$N_{mín}$	-467.850	-427.731	-387.611	-347.492	-307.373	-267.253	-227.134	-187.015	-146.895
		$N_{màx}$	-275.424	-245.706	-215.988	-186.270	-156.552	-126.834	-97.116	-67.398	-37.680
		$Vy_{mín}$	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440
		$Vy_{màx}$	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440
		$Vz_{mín}$	-27.701	-23.179	-18.656	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761
		$Vz_{màx}$	22.624	18.102	15.761	15.761	15.761	15.761	15.761	15.761	15.761
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.56	-82.74	-70.92	-59.10	-47.28	-35.46	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.56	82.74	70.92	59.10	47.28	35.46	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.64	-75.81	-64.98	-54.15	-43.32	-32.49	-21.66	-10.83	0.00
		$Mz_{màx}$	86.64	75.81	64.98	54.15	43.32	32.49	21.66	10.83	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N79/N38	Formigó	$N_{mín}$	-465.420	-425.482	-385.544	-345.606	-305.668	-265.730	-225.792	-185.854	-145.916
		$N_{màx}$	-274.167	-244.583	-215.000	-185.416	-155.832	-126.248	-96.665	-67.081	-37.497
		$Vy_{mín}$	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438	-14.438
		$Vy_{màx}$	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438	14.438
		$Vz_{mín}$	-27.744	-23.256	-18.768	-14.280	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-12.354
		$Vz_{màx}$	25.353	20.865	16.377	11.889	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$My_{mín}$	-62.45	-54.64	-46.84	-39.03	-31.22	-23.42	-15.61	-7.81	0.00
		$My_{màx}$	62.45	54.64	46.84	39.03	31.22	23.42	15.61	7.81	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.63	-75.80	-64.97	-54.14	-43.31	-32.48	-21.66	-10.83	0.00
		$Mz_{màx}$	86.63	75.80	64.97	54.14	43.31	32.48	21.66	10.83	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N80/N42	Formigó	$N_{mín}$	-306.270	-278.204	-250.137	-222.071	-194.004	-165.938	-137.871	-109.805	-81.738
		$N_{màx}$	-191.844	-171.054	-150.264	-129.474	-108.684	-87.894	-67.104	-46.314	-25.524
		$Vy_{mín}$	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433	-14.433
		$Vy_{màx}$	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433	14.433
		$Vz_{mín}$	-16.362	-14.135	-11.909	-9.682	-7.455	-5.228	-3.002	-3.787	-5.922
		$Vz_{màx}$	16.165	13.938	11.712	9.485	7.258	5.032	2.805	1.261	1.452
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-44.73	-33.29	-23.53	-15.43	-9.01	-7.27	-5.68	-3.61	0.00
		$My_{màx}$	43.55	32.26	22.64	14.69	8.41	3.81	1.89	0.95	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.60	-75.77	-64.95	-54.12	-43.30	-32.47	-21.65	-10.82	0.00
		$Mz_{màx}$	86.60	75.77	64.95	54.12	43.30	32.47	21.65	10.82	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N81/N34	Formigó	$N_{mín}$	-467.850	-427.731	-387.611	-347.492	-307.373	-267.253	-227.134	-187.015	-146.895
		$N_{màx}$	-275.424	-245.706	-215.988	-186.270	-156.552	-126.834	-97.116	-67.398	-37.680
		$Vy_{mín}$	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440	-14.440
		$Vy_{màx}$	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440	14.440
		$Vz_{mín}$	-27.701	-23.179	-18.656	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757
		$Vz_{màx}$	22.624	18.102	15.757	15.757	15.757	15.757	15.757	15.757	15.757
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.54	-82.72	-70.91	-59.09	-47.27	-35.45	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.54	82.72	70.91	59.09	47.27	35.45	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-86.64	-75.81	-64.98	-54.15	-43.32	-32.49	-21.66	-10.83	0.00
		$Mz_{màx}$	86.64	75.81	64.98	54.15	43.32	32.49	21.66	10.83	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N82/N23	Formigó	$N_{mín}$	-376.167	-347.393	-318.619	-289.845	-261.071	-232.297	-203.523	-174.749	-145.975
		$N_{màx}$	-208.612	-187.297	-165.983	-144.669	-123.355	-102.041	-80.727	-59.412	-38.098
		$Vy_{mín}$	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203	-15.203
		$Vy_{màx}$	15.203	15.203	15.203	15.203	15.203	15.203	15.203	15.203	15.203
		$Vz_{mín}$	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236
		$Vz_{màx}$	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-79.42	-69.49	-59.56	-49.64	-39.71	-29.78	-19.85	-9.93	0.00
		$My_{màx}$	79.42	69.49	59.56	49.64	39.71	29.78	19.85	9.93	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.22	-79.82	-68.41	-57.01	-45.61	-34.21	-22.80	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.22	79.82	68.41	57.01	45.61	34.21	22.80	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N83/N27	Formigó	$N_{mín}$	-486.756	-457.982	-429.208	-400.434	-371.660	-342.886	-314.112	-285.338	-256.563
		$N_{màx}$	-219.412	-198.098	-176.784	-155.470	-134.156	-112.842	-91.527	-70.213	-48.899
		$Vy_{mín}$	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206
		$Vy_{màx}$	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206
		$Vz_{mín}$	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720
		$Vz_{màx}$	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.32	-82.53	-70.74	-58.95	-47.16	-35.37	-23.58	-11.79	0.00
		$My_{màx}$	94.32	82.53	70.74	58.95	47.16	35.37	23.58	11.79	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.24	-79.83	-68.43	-57.02	-45.62	-34.21	-22.81	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.24	79.83	68.43	57.02	45.62	34.21	22.81	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N84/N31	Formigó	$N_{mín}$	-488.445	-459.671	-430.896	-402.122	-373.348	-344.574	-315.800	-287.026	-258.252
		$N_{màx}$	-219.577	-198.263	-176.949	-155.635	-134.321	-113.007	-91.692	-70.378	-49.064
		$Vy_{mín}$	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206	-15.206
		$Vy_{màx}$	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206	15.206
		$Vz_{mín}$	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762
		$Vz_{màx}$	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.57	-82.75	-70.93	-59.11	-47.28	-35.46	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.57	82.75	70.93	59.11	47.28	35.46	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.24	-79.83	-68.43	-57.02	-45.62	-34.21	-22.81	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.24	79.83	68.43	57.02	45.62	34.21	22.81	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N85/N39	Formigó	$N_{mín}$	-478.592	-449.818	-421.044	-392.269	-363.495	-334.721	-305.947	-277.173	-248.399
		$N_{màx}$	-219.619	-198.304	-176.990	-155.676	-134.362	-113.048	-91.734	-70.419	-49.105
		$Vy_{mín}$	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200	-15.200
		$Vy_{màx}$	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200
		$Vz_{mín}$	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Vz_{màx}$	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-62.45	-54.64	-46.84	-39.03	-31.22	-23.42	-15.61	-7.81	0.00
		$My_{màx}$	62.45	54.64	46.84	39.03	31.22	23.42	15.61	7.81	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.20	-79.80	-68.40	-57.00	-45.60	-34.20	-22.80	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.20	79.80	68.40	57.00	45.60	34.20	22.80	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N86/N43	Formigó	$N_{mín}$	-296.750	-274.620	-252.490	-230.361	-208.231	-186.102	-163.972	-141.842	-119.713
		$N_{màx}$	-162.292	-145.899	-129.507	-113.115	-96.722	-80.330	-63.938	-47.545	-31.153
		$Vy_{mín}$	-19.031	-15.573	-15.194	-15.194	-15.194	-15.194	-15.194	-15.194	-15.194
		$Vy_{màx}$	19.031	15.573	15.194	15.194	15.194	15.194	15.194	15.194	15.194
		$Vz_{mín}$	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234	-5.234
		$Vz_{màx}$	5.037	5.037	5.037	5.037	5.037	5.037	5.037	5.037	5.037
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-31.40	-27.48	-23.55	-19.63	-15.70	-11.78	-7.85	-3.93	0.00
		$My_{màx}$	30.22	26.44	22.66	18.89	15.11	11.33	7.55	3.78	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.17	-79.77	-68.37	-56.98	-45.58	-34.19	-22.79	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.17	79.77	68.37	56.98	45.58	34.19	22.79	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N87/N35	Formigó	$N_{mín}$	-488.445	-459.671	-430.896	-402.122	-373.348	-344.574	-315.800	-287.026	-258.252
		$N_{màx}$	-219.577	-198.263	-176.949	-155.635	-134.321	-113.007	-91.692	-70.378	-49.064
		$Vy_{mín}$	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205	-15.205
		$Vy_{màx}$	15.205	15.205	15.205	15.205	15.205	15.205	15.205	15.205	15.205

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Vz_{mín}$	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758
		$Vz_{màx}$	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.55	-82.73	-70.91	-59.09	-47.27	-35.45	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.55	82.73	70.91	59.09	47.27	35.45	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-91.23	-79.82	-68.42	-57.02	-45.61	-34.21	-22.81	-11.40	0.00
		$Mz_{màx}$	91.23	79.82	68.42	57.02	45.61	34.21	22.81	11.40	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.825 m	1.649 m	2.474 m	3.299 m	4.124 m	4.948 m	5.773 m	6.598 m
N23/N27	Formigó	$N_{mín}$	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297	-2.297
		$N_{màx}$	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297	2.297
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-108.901	-81.675	-54.450	-27.225	0.000	2.659	5.318	7.977	10.636
		$Vz_{màx}$	-10.636	-7.977	-5.318	-2.659	0.000	27.225	54.450	81.675	108.901
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.68	13.16	16.45	17.54	16.45	13.16	7.68	0.00
		$My_{màx}$	0.00	78.59	134.72	168.40	179.62	168.40	134.72	78.59	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N27/N31	Formigó	$N_{mín}$	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439	-3.439
		$N_{màx}$	3.439	3.439	3.439	3.439	3.439	3.439	3.439	3.439	3.439
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.589	-82.942	-55.294	-27.647	0.000	2.700	5.400	8.101	10.801
		$Vz_{màx}$	-10.801	-8.101	-5.400	-2.700	0.000	27.647	55.294	82.942	110.589
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
		$My_{mín}$	0.00	7.92	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.92	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.04	138.93	173.66	185.24	173.66	138.93	81.04	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N35/N39	Formigó	$N_{mín}$	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896	-6.896
		$N_{màx}$	6.896	6.896	6.896	6.896	6.896	6.896	6.896	6.896	6.896
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.589	-82.942	-55.294	-27.647	0.000	2.700	5.400	8.101	10.801
		$Vz_{màx}$	-10.801	-8.101	-5.400	-2.700	0.000	27.647	55.294	82.942	110.589
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.92	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.92	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.04	138.93	173.66	185.24	173.66	138.93	81.04	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.660 m	1.649 m	2.309 m	3.299 m	4.289 m	4.948 m	5.938 m	6.598 m
N39/N43	Formigó	$N_{mín}$	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636	-8.636
		$N_{màx}$	8.636	8.636	8.636	8.636	8.636	8.636	8.636	8.636	8.636
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-100.736	-79.201	-47.817	-27.506	-0.052	3.246	5.460	8.804	11.048
		$Vz_{màx}$	-10.842	-8.709	-5.486	-3.321	2.041	30.486	48.837	75.445	92.571
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	6.45	13.48	16.38	18.05	16.48	13.60	6.55	0.00
		$My_{màx}$	0.00	59.33	122.09	146.91	159.42	143.24	117.04	55.45	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N31/N35	Formigó	$N_{mín}$	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164	-5.164
		$N_{màx}$	5.164	5.164	5.164	5.164	5.164	5.164	5.164	5.164	5.164
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.589	-82.942	-55.294	-27.647	0.000	2.700	5.400	8.101	10.801
		$Vz_{màx}$	-10.801	-8.101	-5.400	-2.700	0.000	27.647	55.294	82.942	110.589
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.92	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.92	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.04	138.93	173.66	185.24	173.66	138.93	81.04	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N88/N24	Formigó	$N_{mín}$	-376.287	-347.504	-318.721	-289.938	-261.155	-232.371	-203.588	-174.805	-146.022
		$N_{màx}$	-208.675	-187.354	-166.033	-144.712	-123.391	-102.070	-80.749	-59.428	-38.107
		$Vy_{mín}$	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068	-12.068
		$Vy_{màx}$	12.068	12.068	12.068	12.068	12.068	12.068	12.068	12.068	12.068
		$Vz_{mín}$	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236	-13.236
		$Vz_{màx}$	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236	13.236
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-79.42	-69.49	-59.56	-49.64	-39.71	-29.78	-19.85	-9.93	0.00
		$My_{màx}$	79.42	69.49	59.56	49.64	39.71	29.78	19.85	9.93	0.00
		$Mz_{mín}$	-72.41	-63.36	-54.31	-45.26	-36.20	-27.15	-18.10	-9.05	0.00
		$Mz_{màx}$	72.41	63.36	54.31	45.26	36.20	27.15	18.10	9.05	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N89/N28	Formigó	$N_{mín}$	-486.910	-458.127	-429.344	-400.561	-371.778	-342.994	-314.211	-285.428	-256.645

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$N_{màx}$	-219.475	-198.154	-176.833	-155.512	-134.191	-112.870	-91.549	-70.228	-48.908
		$Vy_{mín}$	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071	-12.071
		$Vy_{màx}$	12.071	12.071	12.071	12.071	12.071	12.071	12.071	12.071	12.071
		$Vz_{mín}$	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721	-15.721
		$Vz_{màx}$	15.721	15.721	15.721	15.721	15.721	15.721	15.721	15.721	15.721
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.32	-82.53	-70.74	-58.95	-47.16	-35.37	-23.58	-11.79	0.00
		$My_{màx}$	94.32	82.53	70.74	58.95	47.16	35.37	23.58	11.79	0.00
		$Mz_{mín}$	-72.43	-63.37	-54.32	-45.27	-36.21	-27.16	-18.11	-9.05	0.00
		$Mz_{màx}$	72.43	63.37	54.32	45.27	36.21	27.16	18.11	9.05	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N90/N32	Formigó	$N_{mín}$	-488.599	-459.816	-431.033	-402.250	-373.466	-344.683	-315.900	-287.117	-258.334
		$N_{màx}$	-219.640	-198.319	-176.998	-155.677	-134.356	-113.035	-91.714	-70.393	-49.072
		$Vy_{mín}$	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072
		$Vy_{màx}$	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072
		$Vz_{mín}$	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762	-15.762
		$Vz_{màx}$	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762	15.762
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.57	-82.75	-70.93	-59.11	-47.28	-35.46	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.57	82.75	70.93	59.11	47.28	35.46	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-72.43	-63.38	-54.33	-45.27	-36.22	-27.16	-18.11	-9.05	0.00
		$Mz_{màx}$	72.43	63.38	54.33	45.27	36.22	27.16	18.11	9.05	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N91/N40	Formigó	$N_{mín}$	-543.189	-500.959	-458.729	-416.499	-374.269	-332.039	-289.810	-247.580	-205.350
		$N_{màx}$	-302.465	-271.184	-239.902	-208.621	-177.340	-146.058	-114.777	-83.495	-52.214
		$Vy_{mín}$	-20.951	-17.321	-13.691	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072	-12.072
		$Vy_{màx}$	21.160	17.530	13.900	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072	12.072
		$Vz_{mín}$	-16.430	-14.204	-11.977	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408	-10.408
		$Vz_{màx}$	14.030	11.803	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408	10.408
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-62.45	-54.64	-46.83	-39.03	-31.22	-23.42	-15.61	-7.81	0.00
		$My_{màx}$	62.45	54.64	46.83	39.03	31.22	23.42	15.61	7.81	0.00
		$Mz_{mín}$	-72.43	-63.38	-54.32	-45.27	-36.22	-27.16	-18.11	-9.05	0.00
		$Mz_{màx}$	72.43	63.38	54.32	45.27	36.22	27.16	18.11	9.05	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N92/N36	Formigó	$N_{mín}$	-488.599	-459.816	-431.033	-402.250	-373.466	-344.683	-315.900	-287.117	-258.334
		$N_{màx}$	-219.640	-198.319	-176.998	-155.677	-134.356	-113.035	-91.714	-70.393	-49.072
		$Vy_{mín}$	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073	-12.073
		$Vy_{màx}$	12.073	12.073	12.073	12.073	12.073	12.073	12.073	12.073	12.073
		$Vz_{mín}$	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758	-15.758
		$Vz_{màx}$	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758	15.758
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.55	-82.73	-70.91	-59.09	-47.27	-35.45	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.55	82.73	70.91	59.09	47.27	35.45	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-72.44	-63.38	-54.33	-45.27	-36.22	-27.16	-18.11	-9.05	0.00
		$Mz_{màx}$	72.44	63.38	54.33	45.27	36.22	27.16	18.11	9.05	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.825 m	1.649 m	2.474 m	3.299 m	4.124 m	4.948 m	5.773 m	6.598 m
N24/N28	Formigó	$N_{mín}$	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779	-2.779
		$N_{màx}$	2.986	2.986	2.986	2.986	2.986	2.986	2.986	2.986	2.986
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-108.934	-81.701	-54.467	-27.234	0.000	2.659	5.318	7.976	10.635
		$Vz_{màx}$	-10.635	-7.976	-5.318	-2.659	0.000	27.234	54.467	81.701	108.934
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.67	13.16	16.45	17.54	16.45	13.16	7.67	0.00
		$My_{màx}$	0.00	78.61	134.76	168.45	179.68	168.45	134.76	78.61	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N28/N32	Formigó	$N_{mín}$	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560	-5.560
		$N_{màx}$	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.623	-82.967	-55.311	-27.656	0.000	2.700	5.400	8.100	10.800
		$Vz_{màx}$	-10.800	-8.100	-5.400	-2.700	0.000	27.656	55.311	82.967	110.623
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.91	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.91	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.07	138.97	173.71	185.29	173.71	138.97	81.07	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N36/N40	Formigó	$N_{mín}$	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148	-11.148
		$N_{màx}$	11.979	11.979	11.979	11.979	11.979	11.979	11.979	11.979	11.979
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.623	-82.967	-55.311	-27.656	0.000	2.700	5.400	8.100	10.800

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
		$Vz_{màx}$	-10.800	-8.100	-5.400	-2.700	0.000	27.656	55.311	82.967	110.623
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.91	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.91	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.07	138.97	173.71	185.29	173.71	138.97	81.07	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N32/N36	Formigó	$N_{mín}$	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349	-8.349
		$N_{màx}$	8.971	8.971	8.971	8.971	8.971	8.971	8.971	8.971	8.971
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-110.623	-82.967	-55.311	-27.656	0.000	2.700	5.400	8.100	10.800
		$Vz_{màx}$	-10.800	-8.100	-5.400	-2.700	0.000	27.656	55.311	82.967	110.623
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	7.91	13.57	16.96	18.09	16.96	13.57	7.91	0.00
		$My_{màx}$	0.00	81.07	138.97	173.71	185.29	173.71	138.97	81.07	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N93/N25	Formigó	$N_{mín}$	-306.390	-278.315	-250.239	-222.164	-194.088	-166.012	-137.937	-109.861	-81.786
		$N_{màx}$	-191.907	-171.111	-150.314	-129.517	-108.720	-87.924	-67.127	-46.330	-25.533
		$Vy_{mín}$	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248
		$Vy_{màx}$	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248
		$Vz_{mín}$	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234	-13.234
		$Vz_{màx}$	13.639	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234	13.234
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$My_{mín}$	-79.41	-69.48	-59.55	-49.63	-39.70	-29.78	-19.85	-9.93	0.00
		$My_{màx}$	79.41	69.48	59.55	49.63	39.70	29.78	19.85	9.93	0.00
		$Mz_{mín}$	-85.49	-74.80	-64.12	-53.43	-42.74	-32.06	-21.37	-10.69	0.00
		$Mz_{màx}$	85.49	74.80	64.12	53.43	42.74	32.06	21.37	10.69	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N94/N29	Formigó	$N_{mín}$	-465.574	-425.627	-385.680	-345.733	-305.786	-265.838	-225.891	-185.944	-145.997
		$N_{màx}$	-274.229	-244.639	-215.048	-185.458	-155.867	-126.277	-96.686	-67.096	-37.505
		$Vy_{mín}$	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252
		$Vy_{màx}$	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252
		$Vz_{mín}$	-22.452	-17.964	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720	-15.720
		$Vz_{màx}$	27.490	23.002	18.514	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720	15.720
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.32	-82.53	-70.74	-58.95	-47.16	-35.37	-23.58	-11.79	0.00
		$My_{màx}$	94.32	82.53	70.74	58.95	47.16	35.37	23.58	11.79	0.00
		$Mz_{mín}$	-85.51	-74.82	-64.13	-53.45	-42.76	-32.07	-21.38	-10.69	0.00
		$Mz_{màx}$	85.51	74.82	64.13	53.45	42.76	32.07	21.38	10.69	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N95/N33	Formigó	$N_{mín}$	-468.004	-427.876	-387.748	-347.619	-307.491	-267.362	-227.234	-187.106	-146.977
		$N_{màx}$	-275.486	-245.761	-216.037	-186.312	-156.587	-126.862	-97.138	-67.413	-37.688
		$Vy_{mín}$	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254	-14.254
		$Vy_{màx}$	14.254	14.254	14.254	14.254	14.254	14.254	14.254	14.254	14.254
		$Vz_{mín}$	-22.624	-18.102	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761	-15.761
		$Vz_{màx}$	27.701	23.179	18.656	15.761	15.761	15.761	15.761	15.761	15.761
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.56	-82.74	-70.92	-59.10	-47.28	-35.46	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.56	82.74	70.92	59.10	47.28	35.46	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-85.52	-74.83	-64.14	-53.45	-42.76	-32.07	-21.38	-10.69	0.00
		$Mz_{màx}$	85.52	74.83	64.14	53.45	42.76	32.07	21.38	10.69	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N96/N41	Formigó	$N_{mín}$	-308.821	-280.564	-252.307	-224.050	-195.793	-167.536	-139.280	-111.023	-82.766
		$N_{màx}$	-193.164	-172.233	-151.302	-130.371	-109.440	-88.509	-67.578	-46.647	-25.716
		$Vy_{mín}$	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248	-14.248
		$Vy_{màx}$	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248	14.248
		$Vz_{mín}$	-10.951	-10.403	-10.403	-10.403	-10.403	-10.403	-10.403	-10.403	-10.403
		$Vz_{màx}$	13.347	11.086	10.403	10.403	10.403	10.403	10.403	10.403	10.403
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-62.42	-54.62	-46.81	-39.01	-31.21	-23.41	-15.60	-7.80	0.00
		$My_{màx}$	62.42	54.62	46.81	39.01	31.21	23.41	15.60	7.80	0.00
		$Mz_{mín}$	-85.49	-74.80	-64.12	-53.43	-42.74	-32.06	-21.37	-10.69	0.00
		$Mz_{màx}$	85.49	74.80	64.12	53.43	42.74	32.06	21.37	10.69	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N97/N37	Formigó	$N_{mín}$	-468.004	-427.876	-387.748	-347.619	-307.491	-267.362	-227.234	-187.106	-146.977
		$N_{màx}$	-275.486	-245.761	-216.037	-186.312	-156.587	-126.862	-97.138	-67.413	-37.688
		$Vy_{mín}$	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252	-14.252
		$Vy_{màx}$	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252	14.252
		$Vz_{mín}$	-22.624	-18.102	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757	-15.757

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
		$Vz_{màx}$	27.701	23.179	18.656	15.757	15.757	15.757	15.757	15.757	15.757
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-94.54	-82.72	-70.91	-59.09	-47.27	-35.45	-23.64	-11.82	0.00
		$My_{màx}$	94.54	82.72	70.91	59.09	47.27	35.45	23.64	11.82	0.00
		$Mz_{mín}$	-85.51	-74.82	-64.13	-53.45	-42.76	-32.07	-21.38	-10.69	0.00
		$Mz_{màx}$	85.51	74.82	64.13	53.45	42.76	32.07	21.38	10.69	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.825 m	1.649 m	2.474 m	3.299 m	4.124 m	4.948 m	5.773 m	6.598 m
N25/N29	Formigó	$N_{mín}$	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463	-3.463
		$N_{màx}$	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463	3.463
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-63.231	-47.423	-31.616	-15.808	0.000	2.947	5.895	8.842	11.789
		$Vz_{màx}$	-11.789	-8.842	-5.895	-2.947	0.000	15.808	31.616	47.423	63.231
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.51	14.58	18.23	19.45	18.23	14.58	8.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	45.63	78.22	97.78	104.30	97.78	78.22	45.63	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N29/N33	Formigó	$N_{mín}$	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828	-2.828
		$N_{màx}$	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828	2.828
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.211	-48.159	-32.106	-16.053	0.000	2.993	5.986	8.979	11.972
		$Vz_{màx}$	-11.972	-8.979	-5.986	-2.993	0.000	16.053	32.106	48.159	64.211
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
		$My_{màx}$	0.00	47.05	80.67	100.83	107.55	100.83	80.67	47.05	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N37/N41	Formigó	$N_{mín}$	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670	-5.670
		$N_{màx}$	5.670	5.670	5.670	5.670	5.670	5.670	5.670	5.670	5.670
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.211	-48.159	-32.106	-16.053	0.000	2.993	5.986	8.979	11.972
		$Vz_{màx}$	-11.972	-8.979	-5.986	-2.993	0.000	16.053	32.106	48.159	64.211
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	47.05	80.67	100.83	107.55	100.83	80.67	47.05	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N33/N37	Formigó	$N_{mín}$	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246	-4.246
		$N_{màx}$	4.246	4.246	4.246	4.246	4.246	4.246	4.246	4.246	4.246
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.211	-48.159	-32.106	-16.053	0.000	2.993	5.986	8.979	11.972
		$Vz_{màx}$	-11.972	-8.979	-5.986	-2.993	0.000	16.053	32.106	48.159	64.211
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	47.05	80.67	100.83	107.55	100.83	80.67	47.05	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.750 m	1.500 m	2.250 m	3.000 m	3.750 m	4.500 m	5.250 m	6.000 m
N98/N44	Formigó	$N_{mín}$	-243.460	-220.287	-197.114	-173.941	-150.768	-127.595	-104.421	-81.248	-58.075
		$N_{màx}$	-157.841	-140.676	-123.510	-106.345	-89.180	-72.014	-54.849	-37.684	-20.519
		$Vy_{mín}$	-15.832	-13.471	-11.109	-8.748	-6.386	-5.434	-5.434	-5.434	-5.434
		$Vy_{màx}$	16.528	14.167	11.805	9.444	7.082	5.434	5.434	5.434	5.434
		$Vz_{mín}$	-16.362	-14.136	-11.909	-9.682	-7.456	-5.229	-3.002	-1.260	-1.649
		$Vz_{màx}$	16.165	13.938	11.712	9.485	7.258	5.031	2.805	2.985	5.120
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-44.73	-33.30	-23.53	-15.43	-9.01	-4.25	-1.89	-0.95	0.00
		$My_{màx}$	43.55	32.26	22.64	14.69	8.41	5.46	4.48	3.01	0.00
		$Mz_{mín}$	-38.32	-28.53	-24.45	-20.38	-16.30	-12.23	-8.15	-4.08	0.00
		$Mz_{màx}$	42.49	30.98	24.45	20.38	16.30	12.23	8.15	4.08	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	0.759 m	1.897 m	2.656 m	3.794 m	4.933 m	5.692 m	6.830 m	7.589 m
N40/N44	Formigó	$N_{mín}$	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692	-3.692
		$N_{màx}$	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717	4.717
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-57.639	-44.723	-26.268	-14.577	-0.052	4.176	7.009	11.283	14.148
		$Vz_{màx}$	-13.942	-11.188	-7.035	-4.251	2.041	17.557	27.289	40.968	49.475
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	9.54	19.91	24.19	26.65	24.30	20.06	9.65	0.00
		$My_{màx}$	0.00	38.81	79.11	94.58	101.61	90.35	73.30	34.35	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
N45/N47	Formigó	$N_{mín}$	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118	-2.118
		$N_{màx}$	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471	8.471
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
		$Vz_{mín}$	-84.089	-63.067	-42.045	-21.022	0.000	4.491	8.981	13.472	17.963
		$Vz_{màx}$	-17.963	-13.472	-8.981	-4.491	0.000	21.022	42.045	63.067	84.089
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	19.45	33.34	41.68	44.46	41.68	33.34	19.45	0.00
		$My_{màx}$	0.00	91.05	156.09	195.11	208.12	195.11	156.09	91.05	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
N46/N48	Formigó	$N_{mín}$	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599	-5.599
		$N_{màx}$	16.573	16.573	16.573	16.573	16.573	16.573	16.573	16.573	16.573
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-152.696	-114.522	-76.348	-38.174	0.000	4.058	8.115	12.173	16.230
		$Vz_{màx}$	-16.230	-12.173	-8.115	-4.058	0.000	38.174	76.348	114.522	152.696
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	17.57	30.13	37.66	40.17	37.66	30.13	17.57	0.00
		$My_{màx}$	0.00	165.34	283.44	354.30	377.92	354.30	283.44	165.34	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
N49/N52	Formigó	$N_{mín}$	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960	-6.960
		$N_{màx}$	16.201	16.201	16.201	16.201	16.201	16.201	16.201	16.201	16.201
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-163.407	-122.556	-81.704	-40.852	0.000	3.990	7.980	11.970	15.960
		$Vz_{màx}$	-15.960	-11.970	-7.980	-3.990	0.000	40.852	81.704	122.556	163.407
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	17.28	29.62	37.03	39.50	37.03	29.62	17.28	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
		$My_{màx}$	0.00	176.94	303.33	379.16	404.43	379.16	303.33	176.94	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
N50/N53	Formigó	$N_{mín}$	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963	-6.963
		$N_{màx}$	16.207	16.207	16.207	16.207	16.207	16.207	16.207	16.207	16.207
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-163.458	-122.593	-81.729	-40.864	0.000	3.990	7.979	11.969	15.958
		$Vz_{màx}$	-15.958	-11.969	-7.979	-3.990	0.000	40.864	81.729	122.593	163.458
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	17.28	29.62	37.03	39.50	37.03	29.62	17.28	0.00
		$My_{màx}$	0.00	176.99	303.42	379.27	404.56	379.27	303.42	176.99	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.238 m	2.475 m	3.713 m	4.950 m	6.188 m	7.425 m	8.663 m	9.900 m
N51/N54	Formigó	$N_{mín}$	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483	-3.483
		$N_{màx}$	8.108	8.108	8.108	8.108	8.108	8.108	8.108	8.108	8.108
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-94.879	-71.160	-47.440	-23.720	0.000	4.423	8.845	13.268	17.690
		$Vz_{màx}$	-17.690	-13.268	-8.845	-4.423	0.000	23.720	47.440	71.160	94.879
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	19.15	32.84	41.05	43.78	41.05	32.84	19.15	0.00
		$My_{màx}$	0.00	102.74	176.12	220.15	234.83	220.15	176.12	102.74	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N99/N46	Formigó	$N_{mín}$	-491.037	-453.017	-414.997	-376.976	-338.956	-300.936	-262.916	-224.896	-186.876
		$N_{màx}$	-266.852	-238.689	-210.526	-182.363	-154.200	-126.037	-97.874	-69.711	-41.548
		$Vy_{mín}$	-32.786	-26.616	-21.197	-18.112	-15.028	-11.943	-9.121	-9.121	-9.121
		$Vy_{màx}$	43.760	37.590	31.420	25.251	19.081	12.911	9.121	10.403	16.573
		$Vz_{mín}$	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418	-9.418
		$Vz_{màx}$	9.418	9.418	9.418	9.418	9.418	9.418	9.418	9.418	9.418
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-80.06	-70.05	-60.04	-50.03	-40.03	-30.02	-20.01	-10.01	0.00
		$My_{màx}$	80.06	70.05	60.04	50.03	40.03	30.02	20.01	10.01	0.00
		$Mz_{mín}$	-127.73	-100.30	-76.13	-55.25	-38.76	-29.07	-19.38	-9.69	0.00
		$Mz_{màx}$	162.19	118.97	82.31	52.20	38.76	29.07	22.11	14.33	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N100/N47	Formigó	$N_{mín}$	-462.124	-416.825	-371.525	-326.226	-280.926	-235.627	-190.327	-145.028	-99.728
		$N_{màx}$	-297.988	-264.433	-230.878	-197.323	-163.768	-130.212	-96.657	-63.102	-29.547
		$Vy_{mín}$	-20.466	-17.643	-14.820	-11.997	-9.174	-8.916	-8.916	-8.916	-8.916
		$Vy_{màx}$	14.113	11.998	10.587	9.175	8.916	8.916	8.916	8.916	8.916
		$Vz_{mín}$	-27.927	-23.193	-18.460	-13.726	-8.993	-8.702	-8.702	-9.462	-14.196
		$Vz_{màx}$	23.672	18.938	14.205	9.471	8.702	8.702	8.702	8.702	9.941
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-76.44	-64.72	-55.48	-46.23	-36.98	-27.74	-20.11	-12.57	0.00
		$My_{màx}$	73.97	64.72	55.48	46.23	36.98	27.74	18.49	9.25	0.00
		$Mz_{mín}$	-77.98	-66.31	-56.84	-47.37	-37.89	-28.42	-18.95	-9.47	0.00
		$Mz_{màx}$	75.79	66.31	56.84	47.37	37.89	28.42	18.95	9.47	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N101/N45	Formigó	$N_{mín}$	-462.124	-416.825	-371.525	-326.226	-280.926	-235.627	-190.327	-145.028	-99.728
		$N_{màx}$	-297.988	-264.433	-230.878	-197.323	-163.768	-130.212	-96.657	-63.102	-29.547
		$Vy_{mín}$	-14.113	-11.998	-10.587	-9.175	-8.916	-8.916	-8.916	-8.916	-8.916
		$Vy_{màx}$	20.466	17.643	14.820	11.997	9.174	8.916	8.916	8.916	8.916
		$Vz_{mín}$	-27.927	-23.193	-18.460	-13.726	-9.418	-9.418	-9.418	-9.462	-14.196
		$Vz_{màx}$	23.672	18.938	14.205	9.471	9.418	9.418	9.418	9.418	9.941
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-80.05	-70.05	-60.04	-50.03	-40.03	-30.02	-20.11	-12.57	0.00
		$My_{màx}$	80.05	70.05	60.04	50.03	40.03	30.02	20.01	10.01	0.00
		$Mz_{mín}$	-75.79	-66.31	-56.84	-47.37	-37.89	-28.42	-18.95	-9.47	0.00
		$Mz_{màx}$	77.98	66.31	56.84	47.37	37.89	28.42	18.95	9.47	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.275 m	2.125 m	2.975 m	4.250 m	5.525 m	6.375 m	7.650 m	8.500 m
N102/N48	Formigó	$N_{mín}$	-391.812	-367.273	-350.914	-334.555	-310.016	-285.477	-262.916	-217.292	-186.876
		$N_{màx}$	-193.352	-175.176	-163.058	-150.940	-132.763	-114.586	-97.874	-64.079	-41.548
		$Vy_{mín}$	-27.771	-24.383	-22.125	-19.866	-16.479	-13.091	-9.652	-11.637	-16.573
		$Vy_{màx}$	20.828	19.134	18.005	16.876	15.182	13.488	11.768	9.120	9.120
		$Vz_{mín}$	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702
		$Vz_{màx}$	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-73.97	-62.87	-55.47	-48.08	-36.98	-25.89	-18.49	-7.40	0.00
		$My_{màx}$	73.97	62.87	55.47	48.08	36.98	25.89	18.49	7.40	0.00
		$Mz_{mín}$	-130.23	-96.98	-77.21	-59.37	-38.76	-27.13	-22.11	-11.99	0.00
		$Mz_{màx}$	124.12	98.65	82.87	68.04	47.60	29.33	19.38	7.75	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	1.275 m	2.125 m	2.975 m	4.250 m	5.525 m	6.375 m	7.650 m	8.500 m
N103/N52	Formigó	$N_{mín}$	-328.180	-321.425	-316.923	-312.420	-305.666	-298.911	-282.008	-233.092	-200.481
		$N_{màx}$	-138.013	-133.010	-129.674	-126.339	-121.336	-116.333	-103.812	-67.578	-43.422
		$Vy_{mín}$	-14.606	-14.606	-14.606	-14.606	-14.606	-14.606	-12.244	-10.847	-16.201
		$Vy_{màx}$	14.834	14.834	14.834	14.834	14.834	14.834	13.653	9.637	9.163
		$Vz_{mín}$	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702	-8.702

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.275 m	2.125 m	2.975 m	4.250 m	5.525 m	6.375 m	7.650 m	8.500 m
		$Vz_{màx}$	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702	8.702
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-73.96	-62.87	-55.47	-48.08	-36.98	-25.89	-18.49	-7.40	0.00
		$My_{màx}$	73.96	62.87	55.47	48.08	36.98	25.89	18.49	7.40	0.00
		$Mz_{mín}$	-104.47	-85.85	-73.43	-61.02	-42.39	-27.26	-20.21	-11.50	0.00
		$Mz_{màx}$	116.24	97.33	84.72	72.11	53.20	34.29	21.90	7.79	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.275 m	2.125 m	2.975 m	4.250 m	5.525 m	6.375 m	7.650 m	8.500 m
N104/N53	Formigó	$N_{mín}$	-328.274	-321.520	-317.017	-312.514	-305.760	-299.006	-282.098	-233.166	-200.545
		$N_{màx}$	-138.044	-133.041	-129.706	-126.370	-121.367	-116.364	-103.840	-67.594	-43.431
		$Vy_{mín}$	-14.612	-14.612	-14.612	-14.612	-14.612	-14.612	-12.249	-10.851	-16.207
		$Vy_{màx}$	14.839	14.839	14.839	14.839	14.839	14.839	13.658	9.641	9.165
		$Vz_{mín}$	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701
		$Vz_{màx}$	8.701	8.701	8.701	8.701	8.701	8.701	8.701	8.701	8.701
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-73.96	-62.87	-55.47	-48.08	-36.98	-25.89	-18.49	-7.40	0.00
		$My_{màx}$	73.96	62.87	55.47	48.08	36.98	25.89	18.49	7.40	0.00
		$Mz_{mín}$	-104.51	-85.88	-73.46	-61.04	-42.41	-27.26	-20.21	-11.50	0.00
		$Mz_{màx}$	116.29	97.37	84.75	72.14	53.22	34.30	21.91	7.79	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.275 m	2.125 m	2.975 m	4.250 m	5.525 m	6.375 m	7.650 m	8.500 m
N105/N54	Formigó	$N_{mín}$	-398.640	-362.065	-337.682	-313.299	-276.724	-240.149	-209.560	-151.884	-113.434
		$N_{màx}$	-242.698	-215.606	-197.544	-179.482	-152.390	-125.297	-102.639	-59.916	-31.434
		$Vy_{mín}$	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964	-8.964
		$Vy_{màx}$	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964
		$Vz_{mín}$	-23.672	-17.992	-14.205	-10.419	-8.701	-8.701	-8.701	-8.701	-9.940
		$Vz_{màx}$	27.927	22.247	18.460	14.674	8.993	8.701	8.701	10.408	14.195
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-73.96	-62.87	-55.47	-48.08	-36.98	-25.89	-18.49	-7.40	0.00
		$My_{màx}$	76.44	62.87	55.47	48.08	36.98	25.89	20.11	10.46	0.00
		$Mz_{mín}$	-76.20	-64.77	-57.15	-49.53	-38.10	-26.67	-19.05	-7.62	0.00
		$Mz_{màx}$	76.20	64.77	57.15	49.53	38.10	26.67	19.05	7.62	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N106/N49	Formigó	$N_{mín}$	-526.588	-485.825	-445.061	-404.298	-363.535	-322.771	-282.008	-241.245	-200.481

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
		$N_{màx}$	-284.982	-254.787	-224.592	-194.397	-164.202	-134.007	-103.812	-73.617	-43.422
		$Vy_{mín}$	-37.338	-30.645	-23.953	-17.871	-14.525	-11.179	-9.164	-9.164	-9.164
		$Vy_{màx}$	46.578	39.886	33.194	26.501	19.809	13.117	9.164	9.509	16.201
		$Vz_{mín}$	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419
		$Vz_{màx}$	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-80.06	-70.05	-60.04	-50.04	-40.03	-30.02	-20.01	-10.01	0.00
		$My_{màx}$	80.06	70.05	60.04	50.04	40.03	30.02	20.01	10.01	0.00
		$Mz_{mín}$	-123.46	-95.59	-71.26	-50.50	-38.95	-29.21	-19.47	-9.74	0.00
		$Mz_{màx}$	168.38	122.44	83.62	51.91	38.95	29.21	20.21	13.66	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N107/N50	Formigó	$N_{mín}$	-526.755	-485.979	-445.203	-404.426	-363.650	-322.874	-282.098	-241.322	-200.545
		$N_{màx}$	-285.067	-254.863	-224.658	-194.454	-164.249	-134.044	-103.840	-73.635	-43.431
		$Vy_{mín}$	-37.351	-30.657	-23.962	-17.878	-14.530	-11.183	-9.165	-9.165	-9.165
		$Vy_{màx}$	46.596	39.901	33.206	26.511	19.816	13.122	9.165	9.512	16.207
		$Vz_{mín}$	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419
		$Vz_{màx}$	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419	9.419
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-80.06	-70.05	-60.05	-50.04	-40.03	-30.02	-20.02	-10.01	0.00
		$My_{màx}$	80.06	70.05	60.05	50.04	40.03	30.02	20.02	10.01	0.00
		$Mz_{mín}$	-123.51	-95.62	-71.29	-50.52	-38.95	-29.21	-19.48	-9.74	0.00
		$Mz_{màx}$	168.44	122.49	83.65	51.92	38.95	29.21	20.21	13.66	0.00

Envolupants dels esforços en barres											
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra								
			0.000 m	1.063 m	2.125 m	3.188 m	4.250 m	5.313 m	6.375 m	7.438 m	8.500 m
N108/N51	Formigó	$N_{mín}$	-497.938	-449.875	-401.812	-353.749	-305.686	-257.623	-209.560	-161.497	-113.434
		$N_{màx}$	-316.252	-280.650	-245.048	-209.445	-173.843	-138.241	-102.639	-67.036	-31.434
		$Vy_{mín}$	-18.686	-15.337	-11.988	-8.965	-8.965	-8.965	-8.965	-8.965	-8.965
		$Vy_{màx}$	23.311	19.962	16.613	13.263	9.914	8.965	8.965	8.965	8.965
		$Vz_{mín}$	-23.672	-18.939	-14.205	-9.472	-9.419	-9.419	-9.419	-9.419	-9.940
		$Vz_{màx}$	27.927	23.194	18.460	13.727	9.419	9.419	9.419	9.462	14.195
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	-80.06	-70.05	-60.04	-50.04	-40.03	-30.02	-20.01	-10.01	0.00
		$My_{màx}$	80.06	70.05	60.04	50.04	40.03	30.02	20.11	12.57	0.00
		$Mz_{mín}$	-76.20	-66.68	-57.15	-47.63	-38.10	-28.58	-19.05	-9.53	0.00
		$Mz_{màx}$	84.27	66.68	57.15	47.63	38.10	28.58	19.05	9.53	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.825 m	1.649 m	2.474 m	3.299 m	4.124 m	4.948 m	5.773 m	6.598 m
N22/N26	Formigó	$N_{mín}$	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775	-3.775
		$N_{màx}$	3.775	3.775	3.775	3.775	3.775	3.775	3.775	3.775	3.775
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-63.198	-47.398	-31.599	-15.799	0.000	2.948	5.895	8.843	11.790
		$Vz_{màx}$	-11.790	-8.843	-5.895	-2.948	0.000	15.799	31.599	47.398	63.198
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.51	14.59	18.23	19.45	18.23	14.59	8.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	45.60	78.18	97.72	104.24	97.72	78.18	45.60	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N26/N30	Formigó	$N_{mín}$	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350	-2.350
		$N_{màx}$	2.350	2.350	2.350	2.350	2.350	2.350	2.350	2.350	2.350
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.177	-48.133	-32.089	-16.044	0.000	2.993	5.986	8.980	11.973
		$Vz_{màx}$	-11.973	-8.980	-5.986	-2.993	0.000	16.044	32.089	48.133	64.177
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	47.03	80.62	100.78	107.50	100.78	80.62	47.03	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
N34/N38	Formigó	$N_{mín}$	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711	-4.711
		$N_{màx}$	4.711	4.711	4.711	4.711	4.711	4.711	4.711	4.711	4.711
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.177	-48.133	-32.089	-16.044	0.000	2.993	5.986	8.980	11.973

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.837 m	1.675 m	2.512 m	3.350 m	4.187 m	5.025 m	5.862 m	6.700 m
		$Vz_{màx}$	-11.973	-8.980	-5.986	-2.993	0.000	16.044	32.089	48.133	64.177
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	47.03	80.62	100.78	107.50	100.78	80.62	47.03	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

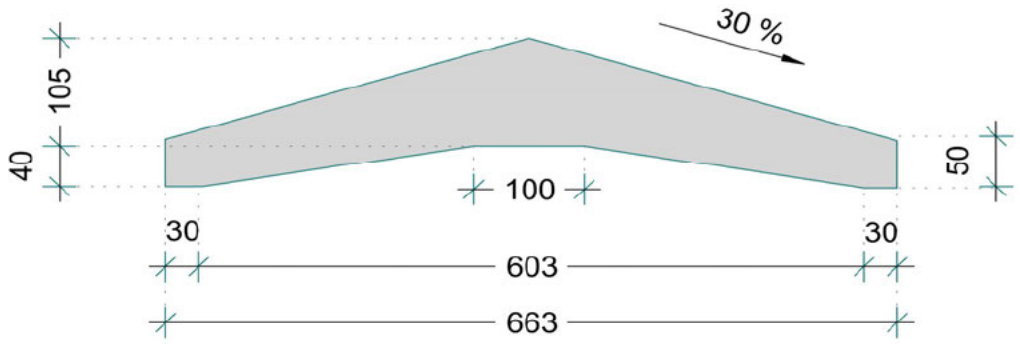
Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.825 m	1.649 m	2.474 m	3.299 m	4.124 m	4.948 m	5.773 m	6.598 m
N38/N42	Formigó	$N_{mín}$	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899	-5.899
		$N_{màx}$	5.899	5.899	5.899	5.899	5.899	5.899	5.899	5.899	5.899
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-63.198	-47.398	-31.599	-15.799	0.000	2.948	5.895	8.843	11.790
		$Vz_{màx}$	-11.790	-8.843	-5.895	-2.948	0.000	15.799	31.599	47.398	63.198
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.51	14.59	18.23	19.45	18.23	14.59	8.51	0.00
		$My_{màx}$	0.00	45.60	78.18	97.72	104.24	97.72	78.18	45.60	0.00
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
N30/N34	Formigó	$N_{mín}$	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528	-3.528
		$N_{màx}$	3.528	3.528	3.528	3.528	3.528	3.528	3.528	3.528	3.528
		$Vy_{mín}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vy_{màx}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$Vz_{mín}$	-64.177	-48.133	-32.089	-16.044	0.000	2.993	5.986	8.980	11.973
		$Vz_{màx}$	-11.973	-8.980	-5.986	-2.993	0.000	16.044	32.089	48.133	64.177
		$Mt_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mt_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$My_{mín}$	0.00	8.77	15.04	18.80	20.05	18.80	15.04	8.77	0.00
		$My_{màx}$	0.00	47.03	80.62	100.78	107.50	100.78	80.62	47.03	0.00

Envolupants dels esforços en barres										
Barra	Tipus de combinació	Esforç	Posicions en la barra							
			0.000 m	0.838 m	1.675 m	2.513 m	3.350 m	4.188 m	5.025 m	5.863 m	6.700 m
		$Mz_{mín}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		$Mz_{màx}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Jassera porticada L663

GEOMETRIA



CARGAS

Carga de Servicio Tributada sobre la Jácena

Sobrecarga	12,60	KN/m
Cargas Muertas	5,60	KN/m

El peso propio de la jácena se genera automáticamente en el proceso de cálculo

MATERIALES

HORMIGON HA-35		
fck	35,00	N/mm²
fcd	23,33	N/mm²
fcm3	23,65	N/mm²
fcm28	43,00	N/mm²
fctk	2,25	N/mm²
fctd	1,50	N/mm²
fctm	3,21	N/mm²
fctm05	4,17	N/mm²
Ec3tan	28704	N/mm²
Ec3sec	24143	N/mm²
Ec28tan	35034	N/mm²
Ec28sec	29779	N/mm²

ARMADURA PASIVA: B-500-S		
fsk	500	N/mm²
fsd	435	N/mm²

Jassera porticada L663

ARMADO

ARMADURA LONGITUDINAL

INFERIOR			SUPERIOR		
Distancia	Núm.	ϕ	Distancia	Núm.	ϕ
40 mm	4	ø16	40 mm	3	ø12

ARMADURA TRANSVERSAL

E4	b0	200	8	ϕ		
	Núm. barras	2	300	Separ.		
E3	b0	200	8	ϕ	L3	
	Núm. barras	2	300	Separ.	2,00	m
E2	b0	200	8	ϕ	L2	
	Núm. barras	2	200	Separ.	1,00	m
E1	b0	200	8	ϕ	L1	
	Núm. barras	2	200	Separ.	1,00	m

RESULTADOS

Peso de la Pieza	26,16	kN

Sección Central Homogeneizada

Area	206528	$m.m^2$
C.d.G	494	m.m
M. Inercia	1,80E+10	$m.m^4$
W (I)	36513328	$m.m^3$
W (S)	35659955	$m.m^3$
Rigidez	4,81E+14	$kN.m^2$
Xlim	592	m.m
f.n.	68	m.m

Capacidad Resistente de la Sección Central

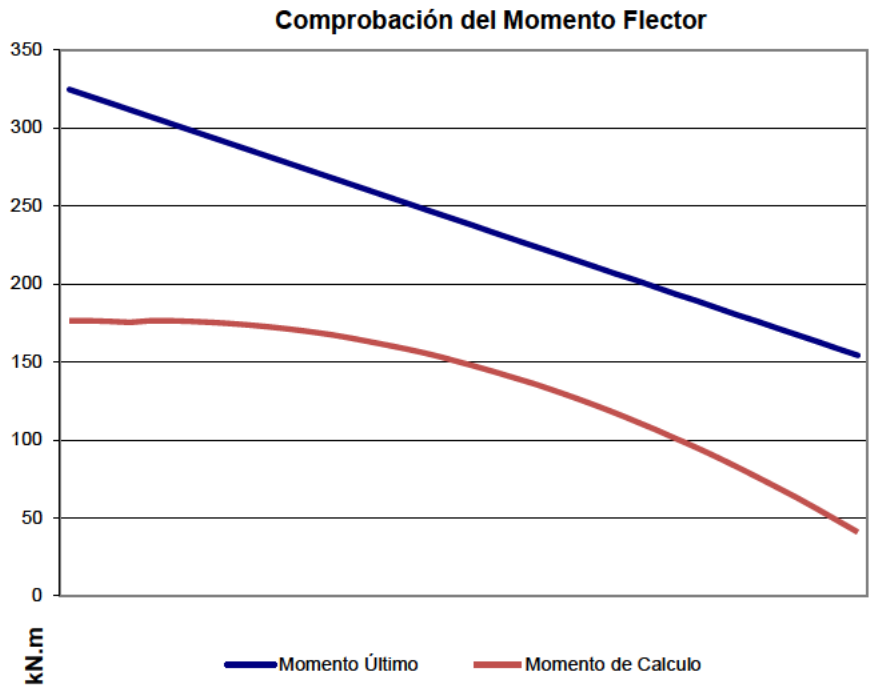
Momento Último	324,71	kN.m

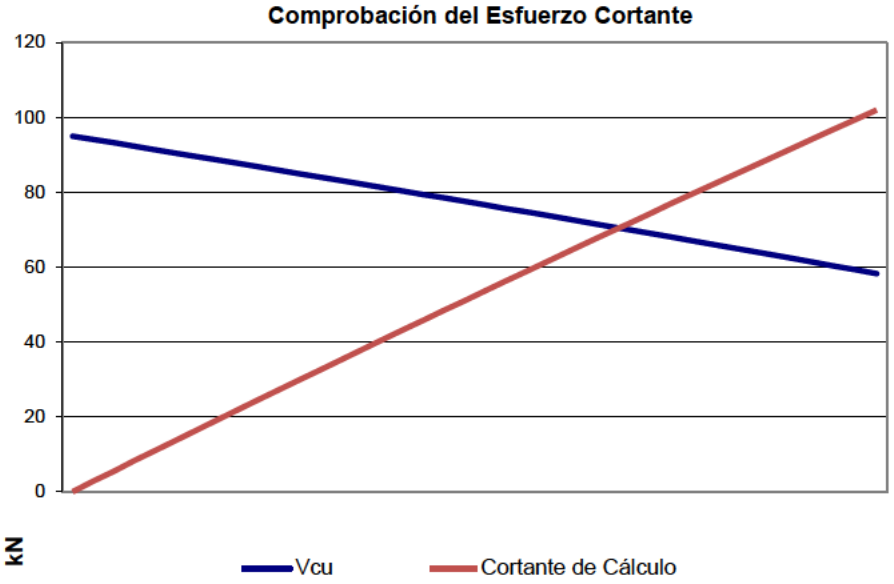
Flecha a plazo infinito

Máxima		
Absoluta	5	mm
Relativa L/	1466	

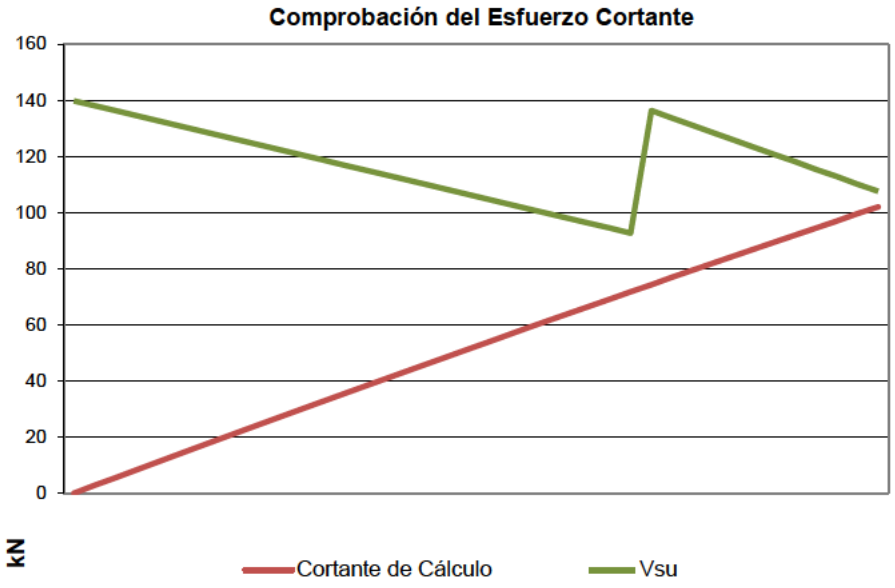
Combinación quasi-permanente		
Absoluta	2	mm
Relativa L/	2843	

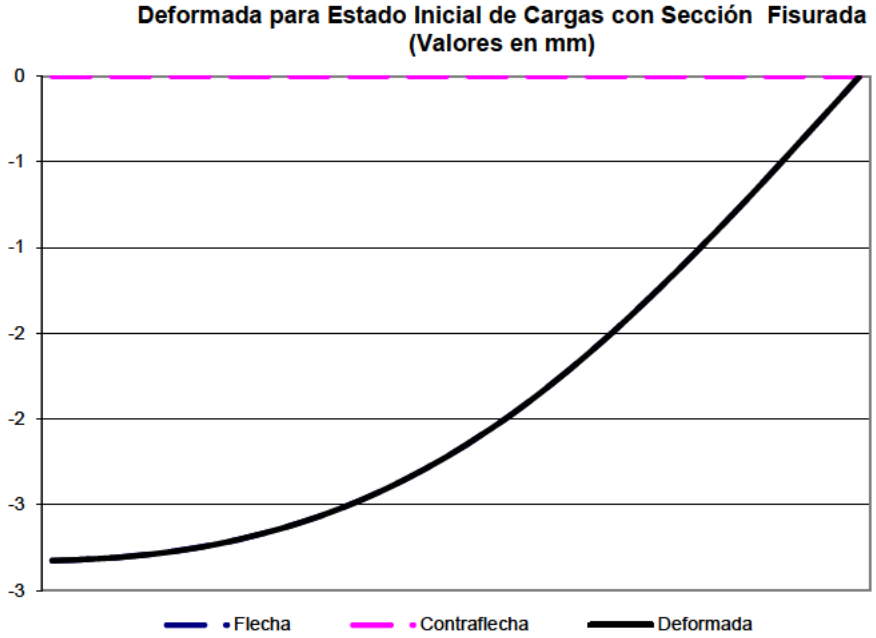
Jassera porticada L663





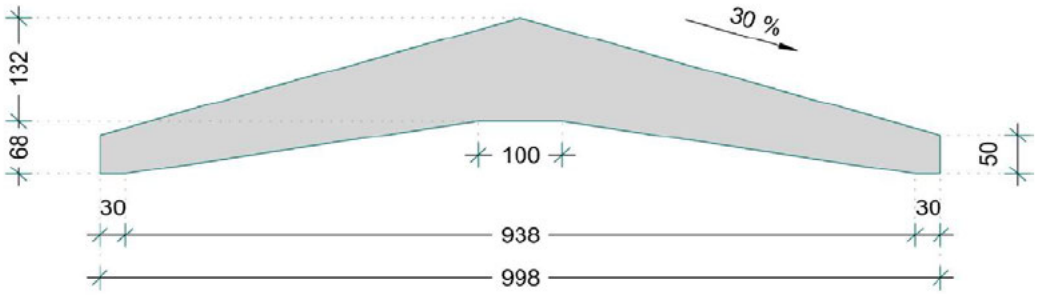
Jassera porticada L663





Jassera porticada L998

GEOMETRIA



CARGAS

Carga de Servicio Tributada sobre la Jácena

Sobrecarga	12,60	KN/m
Cargas Muertas	5,60	KN/m

El peso propio de la jácena se genera automáticamente en el proceso de cálculo

MATERIALES

HORMIGON HA-35		
fck	35,00	N/mm²
fcd	23,33	N/mm²
fcm3	23,65	N/mm²
fcm28	43,00	N/mm²
fctk	2,25	N/mm²
fctd	1,50	N/mm²
fctm	3,21	N/mm²
fctm05	4,17	N/mm²
Ec3tan	28704	N/mm²
Ec3sec	24143	N/mm²
Ec28tan	35034	N/mm²
Ec28sec	29779	N/mm²

ARMADURA PASIVA: B-500-S		
fsk	500	N/mm²
fsd	435	N/mm²

Jassera porticada L998

ARMADO

ARMADURA LONGITUDINAL

INFERIOR			SUPERIOR		
Distancia	Núm.	ϕ	Distancia	Núm.	ϕ
40 mm	4	ø20	40 mm	3	ø12

ARMADURA TRANSVERSAL

E4	b0	200	8	ϕ		
	Núm. barras	2	300	Separ.		
E3	b0	200	8	ϕ	L3	
	Núm. barras	2	300	Separ.	3,00	m
E2	b0	200	8	ϕ	L2	
	Núm. barras	2	200	Separ.	2,00	m
E1	b0	200	8	ϕ	L1	
	Núm. barras	2	200	Separ.	1,00	m

RESULTADOS

Peso de la Pieza	47,68	kN

Sección Central Homogeneizada

Area	269111	$m.m^2$
C.d.G	638	m.m
M. Inercia	4,00E+10	$m.m^4$
W (I)	62634393	$m.m^3$
W (S)	60387702	$m.m^3$
Rigidez	5,86E+14	$kN.m^2$
Xlim	777	m.m
f.n.	131	m.m

Capacidad Resistente de la Sección Central

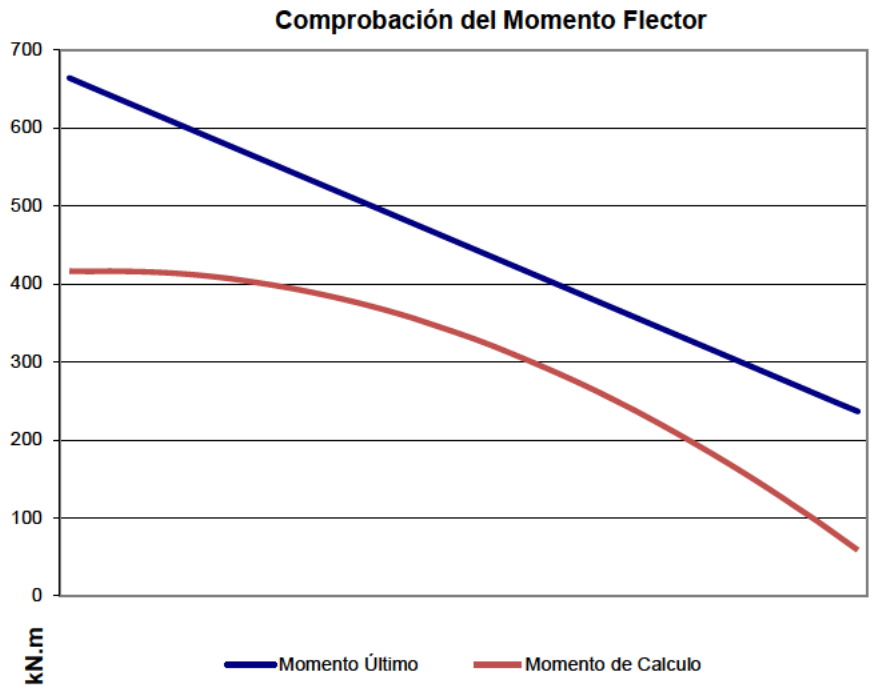
Momento Último	663,92	kN.m

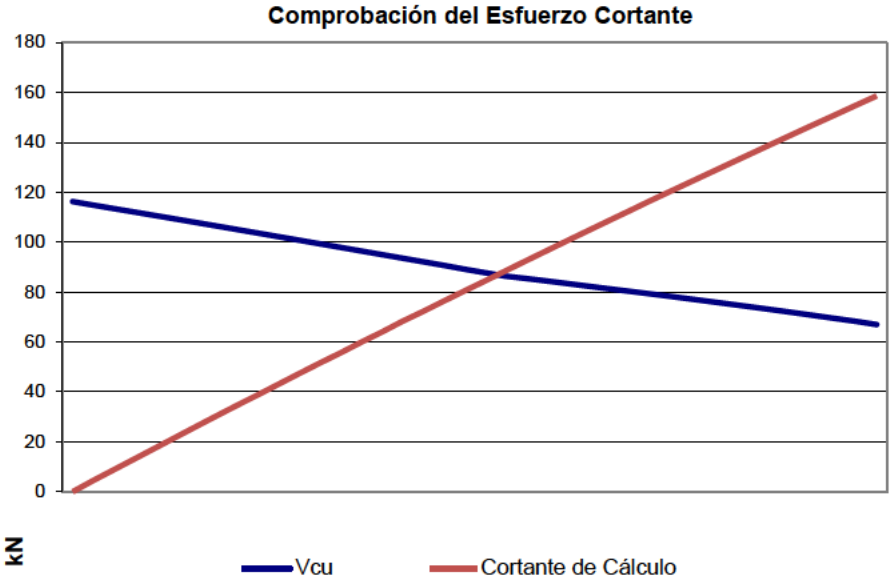
Flecha a plazo infinito

Máxima		
Absoluta	21	mm
Relativa L/	477	

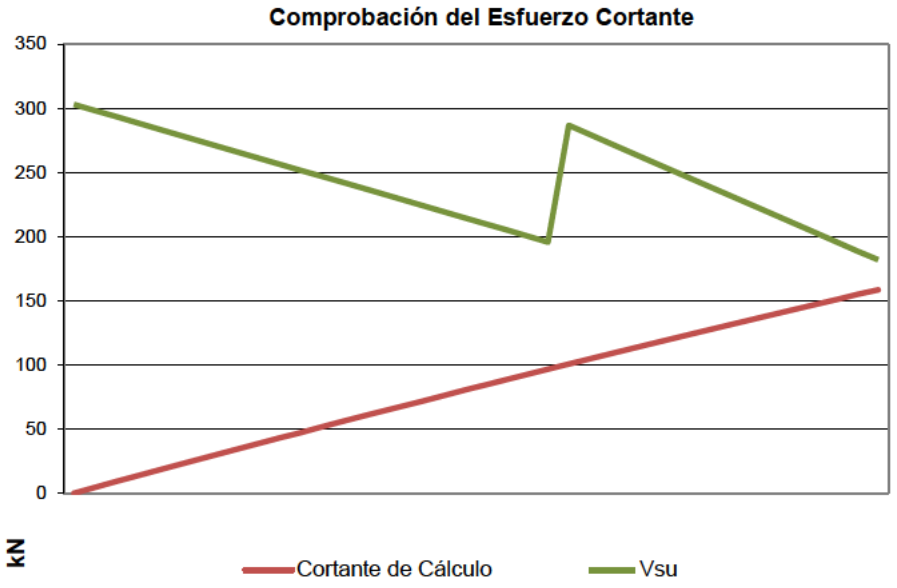
Combinación quasi-permanente		
Absoluta	11	mm
Relativa L/	882	

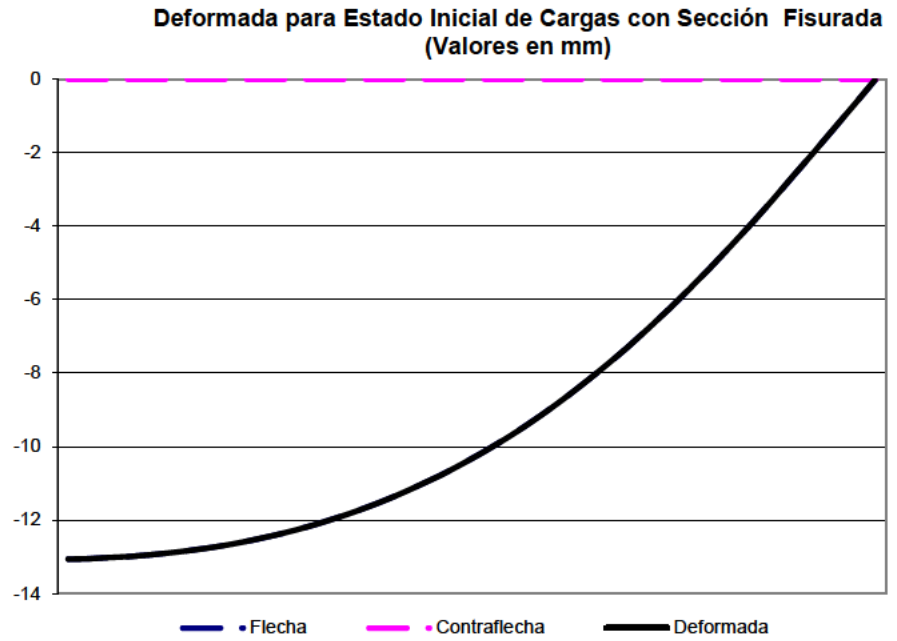
Jassera porticada L998





Jassera porticada L998





MI MEMÒRIA INSTAL·LACIONS

MEMÒRIA INSTAL·LACIONS

Promotor: **AJUNTAMENT BOLVIR**

Emplaçament: Industrial Les Esqueres. Parcel·la 16 (EQ)

17539 Bolvir (PPU - BOL-2)

Índex

1. ELECTRICITAT 2

1.1 OBJECTE 2
1.2 DADES DEL SUBMINISTRAMENT 2
1.3 INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ 2
1.4 QUADRES DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ 3
1.5 INSTAL·LACIONS INTERIORS 3
1.6 PROTECCIONS 4
1.7 POSADA A TERRA I LÍNIES DE PROTECCIÓ 4
1.8 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR 5
1.9 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIONS BT 5

2. FONTANERIA 14

2.1 OBJECTE 14
2.2 SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ I JUSTIFICACIÓ TÈCNICA 14
2.3 NORMES TÈCNIQUES GENERALS 15
2.4 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR 19

3. TELECOMUNICACIONS 20

1. OBJECTE 20
2. TELECOMUNICACIONS 20

4. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 20

4.1 OBJECTE 20
4.2 INSTAL·LACIONS PCI 20
4.3 NORMATIVA D'APLICACIÓ 22

5. VENTILACIÓ 23

5.1 OBJECTE 23
5.2 INSTAL·LACIÓ 23
5.3 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR 24

6. PRESSUPOST 25

1. ELECTRICITAT

1.1 OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és la descripció de la instal·lació elèctrica bàsica d'una nau industrial.

1.2 DADES DEL SUBMINISTRAMENT

El subministrament d'energia elèctrica serà en baixa tensió (3x230/400V) de corrent alterna a la freqüència normalitzada de 50 Hz.

Es disposarà d'un subministrament, definit segons l'article 10 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió com a subministrament normal dut a terme per l'Empresa Distribuïdora de la zona.

La previsió de potència es realitzarà a raó de 125 W per metre quadrat, essent la potència a sol·licitar a la companyia, de:

Potència a sol·licitar: **82,47 kW**

Tensió de servei: 3x230/400 V - 50 Hz

1.3 INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

1.3.1 Caixa General de Protecció (CGP)

La instal·lació d'enllaç començarà a la Caixa General de Protecció, la qual disposarà d'un joc de bases curtcircuits d'alt poder de ruptura, amb cartutxos calibrats i born de connexió neutre. L'esmentada CGP complirà totes les prescripcions indicades a la Norma UNE-EN 60.439-1 / UNE-EN 60.439-3, havent de complir tot el prescrit a la Instrucció ITC-BT-013.

A la sortida del Quadre General de Protecció i Mesura (QGPM) i després d'alimentar els equips de mesura, disposarà d'un Quadre General de distribució (QGD) amb els dispositius privats de comandament i protecció.

1.3.2 Línia General d'Alimentació (LGA) / Línia General (LG)

En aquest cas, la **línia general alimentació (LGA)** unirà el Quadre General de Protecció i Mesura (QGPM) de l'activitat amb la Caixa General de Protecció (CGP). Es farà amb cable de Cu amb aïllament 0,6-1kV de tensió nominal.

Així mateix, la Línia General d'unió entre el Quadre General de Protecció i Mesura (QGPM) i el Quadre General de Distribució (QGD) es farà mitjançant conductor de coure d'aïllament tipus R de 0,6-1 kV de tensió nominal (no propagador de l'incendi, emissió de fums i opacitat reduïda s/UNE 21.123)

1.4 QUADRES DE COMANDAMENT I PROTECCIÓ

Els dispositius generals de comandament i protecció es posaran el més a prop possible del punt d'entrada de la derivació individual del local de l'abonat. Es col·locarà una caixa pel Interruptor de Control de Potència (**ICP**), immediatament abans dels demés dispositius, en compartiment independent i precintable. Aquesta caixa es podrà col·locar en el mateix quadre on s'ubiquen els dispositius generals de comandament i protecció.

Les envolvents dels quadres s'ajustaran a les normes UNE 20.451 i UNE-EN 60.439-3, amb un grau de protecció mínim **IP-30** segons UNE 20.324 i **IK07** segons UNE-EN 50.102

Aquests dispositius estaran compostos per un interruptor general automàtic magnetotèrmic de tall omnipolar, que permeti el seu accionament manual i que tindrà relés tèrmics, relés magnètics i adequada capacitat de ruptura per a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits, protegint a més els corrents de defecte mitjançant la utilització d'interruptors automàtics diferencials.

A l'interior de l'edifici està situat el quadre general de distribució (QGD), que està dotat d'un interruptor general automàtic de tall omnipolar, dotat per accionament manual, protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits:

Cadascun dels circuits de distribució està dotat de dispositius de tall omnipolar, protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits i adequats a les capacitats dels conductors que protegeixen. Tots els circuits disposen de protecció diferencial. Compliran en general l'exposat a l'ITC-BT-17.

1.5 INSTAL·LACIONS INTERIORS

La instal·lació interior començarà en el Quadre de Distribució de la planta, situat en el punt assenyalat en el plànol de vista en planta. Des d'aquest quadre sortiran les línies d'alimentació dels receptors lumínics, endolls i maquinària que formen part de la instal·lació.

La instal·lació estarà subdividida per tal que les pertorbacions ocasionals en la xarxa afectin només al sector avariat, permetent deixar fora de servei la derivació afectada.

Les característiques elèctriques de la instal·lació, seran:

Conductors: Es realitzarà amb cable de Cu amb aïllament 0,6-1kV de tensió nominal, tipus RZ1, de les característiques següents:

- Seran del tipus "No propagadors de l'incendi".
- Emissió de fums i opacitat reduïda.
- Compliran les normes UNE 21.123 part 4/5 i/o UNE 211002.

Canalitzacions: Estaran constituïdes per tubs i/o safates de PVC/metàl·liques que:

- Permeten l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.
- Seran del tipus "*No propagadores de la flama*".
- Compliran les normes UNE-EN 50085-1 i UNE-EN 50086-1.

1.6 PROTECCIONS

1.6.1 Protecció contra sobreintensitats

Tots els circuits estaran protegits contra els efectes de les sobreintensitats, ja siguin motivades per sobrecàrregues o curtcircuits, mitjançant l'ús d'interruptors automàtics magnetotèrmics, o per fusibles calibrats que limitin la intensitat màxima en el circuit a protegir, d'acord amb la Instrucció ITC-BT-22.

1.6.2 Protecció contra contactes directes

Queda garantitzada la protecció contra contactes directes pel sistema d'instal·lació projectat i l'aïllament fixat per totes les seves parts actives, que complirà la Instrucció ITC-BT-24.

Els mitjans per aconseguir aquesta protecció estan exposats i definits a la Norma **UNE 20.460** -4-41.

1.6.3 Protecció contra contactes indirectes

La protecció contra contactes indirectes es farà d'acord amb la Instrucció ITC-BT-24, generalment mitjançant l'ús d'interruptors diferencials associats a la xarxa de posada a terra de la qual derivaran conductors de protecció a la totalitat de les masses metàl·liques.

Els sistemes de protecció a utilitzar venen donats en funció dels diferents esquemes de connexió de la instal·lació, segons l'ITC-BT-08 i definits a la Norma **UNE 20.460**-4-41.

La instal·lació haurà de presentar una resistència d'aïllament almenys igual a 0,5 MΩ. La mesura haurà de fer-se d'acord amb les normes establertes a la instrucció ITC-BT-019.

1.7 POSADA A TERRA I LÍNIES DE PROTECCIÓ

La instal·lació elèctrica interior ja és existent, de manera que ja es disposa d'una xarxa equipotencial de terres.

1.7.1 Connexió equipotencial de masses

Aquest sistema consisteix a unir totes les masses de la instal·lació que s'hagin de protegir entre si i els elements conductors simultàniament accessibles, per tal d'evitar que puguin aparèixer en un moment donat diferències de potencial perilloses entre tots dos; aquesta xarxa també s'unirà a terra, i evitarà així les

diferències de potencial que puguin presentar-se entre les masses o els elements conductors i el terra

La instal·lació realitzada a l'interior de locals humits o mullats (segons ITC-BT-30), disposarà d'una xarxa d'unió equipotencial entre les masses i els elements conductors no aïllats de terra, que puguin ser abastats simultàniament.

1.7.2 Càlcul de la resistència de posta a terra

Segons les ITC-BT-18 i ITC-BT-24, l'electrode de posta a terra es dimensionarà de forma que la seva resistència de terra, en qualsevol circumstància previsible, no sigui superior al valor especificat per a ella en cada cas.

Aquest valor de resistència de terra ha de ser suficient perquè qualsevol massa no pugui donar lloc a tensions de contacte superior a :

- 24 V en local o emplaçament conductor
- 50 V en els casos restants

1.7.3 Càlcul del corrent de curtcircuit en un punt

Com que generalment desconeixent la impedància de curtcircuit d'alimentació a la xarxa (impedància del trafo, xarxa d'alimentació i escomesa), es pot admetre que en el cas de curtcircuit, la tensió en el inici de les instal·lacions dels usuaris es de 0,8 vegades la tensió de subministrament.

Es pren el defecte fase-terra com el més desfavorable, i a més es suposa que es pot despreciar la impedància dels cables. Aquesta consideració serà vàlida quan el Centre de Transformació, origen de l'alimentació, està situat fora del edifici o lloc del subministra, ja que en cas contrari s'han de considerar totes les impedàncies.

1.8 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR

Independentment de les condicions detallades, la instal·lació haurà de complir en la seva totalitat les condicions que fixa pels subministraments d'energia de baixa tensió el Vigent Reglament Electrotècnic, aprovat per Decret 842/2002 de 2 d'agost. En tot cas se seguiran totes les indicacions que siguin fetes pels Serveis Territorials, a fi d'obtenir una total garantia de seguretat a la instal·lació.

1.9 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES INSTAL·LACIONS BT

1.9.1 Condicions d'instal.lació

Aquest document té per objecte el de definir els requisits tècnics i les formes d'execució generals i particulars dels treballs i subministraments indicats.

- L'industrial adjudicatari es compromet a fer els treballs descrits en les condicions indicades en aquest document.

- Les condicions instal·lació aquí exposades, encara que són mandatàries, no alliberen l'industrial adjudicatari de les responsabilitats derivades dels treballs que li han estat adjudicats.

- Tots els equips s'instal·laran en els llocs indicats o on s'especifiqui: l'industrial adjudicatari instal·larà tot, en estricte acord amb les recomanacions dels respectius fabricants i les condicions instal·lació.

- L'anivellació de tot l'aparellatge, aparells, equips, tubs, canaletes, etc, tindrà una tolerància màxima de ± 1 mm per cada 5 metres.

- L'industrial adjudicatari serà el responsable dels transports en obra, de tots els materials objecte dels muntatge i estaran inclosos en els preus el transport en obra i la descàrrega i la col·locació en el lloc d'emmagatzematge. En el cas que no es pugui instal·lar a la seva entrega en el lloc corresponent, a més es tindrà en compte les eventuals càrregues en el lloc d'emmagatzematge i descàrrega junt a l'emplaçament definitiu.

- Els materials per muntar que no siguin aportats pels industrials adjudicataris, seran subministrats per la propietat, en dipòsits provisionals o en els magatzems que tingui disposats per a aquest fi, o bé directament dels mitjans de transport a la seva arribada al lloc de treball.

- Totes les eines i maquinària necessària per a la completa execució de les instal·lacions elèctriques, seran aportades per l'industrial adjudicatari.

- Cuidarà especialment del subministrament, ús i desmuntatge dels mitjans d'elevació necessaris per a la execució del treball i transport, posant especial atenció en la manipulació i la seguretat dels diferents elements i tindrà en compte en el muntatge d'equips i aparells, totes les normes instal·lació que recomana el fabricant.

- Quan l'equip es rep en diverses seccions, serà responsabilitat de l'industrial adjudicatari la interconnexió mecànica i elèctrica de les diferents parts, que es farà d'acord amb els plànols i instruccions del fabricant corresponent. Es comprovarà també que les diferents parts no tenen ni cables solts, ni avaries de transport abans instal·lar.

- L'industrial adjudicatari presentarà especial atenció en la subjecció, connexió i fixació dels cables, a fi que no es produeixin esforços ni tensions sobre els quadres o els seus elements interns.

- Quan els cables passin per canaletes, haurà de tenir-se en compte el radi de curvatura mínim aconsellat pel fabricant dels conductors.

- L'estesa dels conductors es farà curosament, a fi d'evitar danyar-los mecànicament.

- Si els conductors han de circular per a l'interior de tubs, es comprovarà que no existeixin obstacles, rebaves ni parts tallants a l'interior dels conductes, i es menyspreará el tub que els pogués tenir.

- Els conductors estesos per l'interior dels conductors tindran la suficient longitud per poder fer còmodament les connexions als diferents equips de la instal·lació, sense deixar el conductor sotmès a tensió mecànica.

- Tots els conductors quedaran suficientment assegurats a bigues, pilars o murs de forma que estiguin ancorats permanent en el conjunt estructural de l'edifici, a fi d'evitar qualsevol lliscament, moviment o caiguda, en qualsevol part de la instal·lació. La distància entre fixacions en els tubs no serà superior a 0,8 metres.

- Els tubs s'uniran entre si mitjançant accessoris adequats a la seva classe, que assegurin la continuïtat de la protecció que proporcionen els conductors.

- Totes les característiques dels tubs i canals protectores vindran determinades per l'ITC-BT-21 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

- Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs, després de col·locats i fixats aquests i els seu accessoris.

- Es disposaran fixacions a una i altra part dels canvis de direcció i dels embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes i aparells.

- En alineacions rectes, les derivacions de l'eix del tub amb respecte a la línia que uneix els punts extrems, no seran superiors a 1 mm per cada 5 metres.

- En els creuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació de l'edifici, hauran d'interrompre's i quedaran els extrems separats entre si 5 cm aproximadament i s'empalmaran posteriorment mitjançant maniguets lliscants de una llargada mínima de 20 cm.

- Una vegada el muntatge estigui totalment acabat l'industrial adjudicatari retirarà de l'obra totes les seves pertinences, deixant completament netes les zones on ha tingut implantades les seves instal·lacions, així com les diferents àrees de treball.

1.9.2 Condicions generals

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars s'aplicarà a l'execució material de les obres i instal·lacions d'electricitat i il·luminació de l'edifici.

Les obres i instal·lacions que composen l'adequació de la planta segona, es faran segons les disposicions, normes, plànols continguts, i no podran ser modificats per l'industrial adjudicatari, sense l'aprovació precisa i per escrit de la direcció facultativa de l'obra, i sempre referint-se al punt en concret de què es tracti.

Es convida els concursants a visitar l'emplaçament de les obres, perquè prenguin les mides necessàries conduents a redactar l'oferta de tal forma que hi quedin inclosos tots els materials i mà d'obra, a fi que la instal·lació projectada pugui fer-se satisfactòriament.

– Obres i instal·lacions que s'especifiquen

La instal·lació projectada comprèn el quadre general de protecció i mesura, distribució i baixa tensió, quadres generals de distribució i línies a receptors d'enllumenat, petita força i posada a terra.

– Documents que defineixen l'obra

Aquest plec de prescripcions tècniques particulars, constitueix un conjunt de prescripcions que seran la base per regular l'execució de les obres, especificant les característiques i les condicions dels materials que s'han d'emprar.

– Comptabilitat i prelació entre els esmentats documents

En cas de contradicció o incompatibilitat entre els plànols i els plecs de prescripcions tècniques particulars, tindrà prioritat l'especificat en aquest últim document.

Allò que consti en el plec de prescripcions tècniques particulars i no estigui referenciat en el plànol o a la inversa, haurà de considerar-se com si constés en ambdós documents, sempre i que la unitat d'obra estigués ben definida en qualsevol dels dos.

En qualsevol cas, les contradiccions, les omissions o les errades que es detectin en aquest document per la direcció facultativa o per l'industrial adjudicatari, hauran de ser reflectides obligatòriament en els replanteigs.

– Representants de la propietat i del contractista

La direcció facultativa serà el representant autoritzat per part de la propietat.

– Inspecció de l'obra

L'industrial adjudicatari donarà a la direcció facultativa o al seu personal col·laborador tota classe de facilitats per als planteigs, els reconeixements, les mesures i les proves d'equips i els materials de tots els treballs, a fi de comprovar que es segueixen les condicions establertes en aquest plec de prescripcions, i permetrà i facilitarà l'accés a tots els equips i les instal·lacions.

– Delegat d'obra de l'Industrial adjudicatari

Una vegada adjudicades definitivament les obres, l'industrial adjudicatari designarà una persona que porti la direcció dels treballs i que sigui el seu representant davant la propietat amb caràcter generals al que calgui durant l'execució de les obres.

La propietat podrà exigir que el contractista designi per a estar al capdavant de les obres, a un tècnic especialitzat en la matèria, amb autoritat suficient per executar les ordres de la direcció facultativa relativa al compliment del contracte.

– Ordres a l'industrial adjudicatari

L'industrial adjudicatari contrau l'obligació d'executar les obres en aquelles zones assenyalades que designi la direcció facultativa, encara que això suposi una alteració del programa general de l'execució dels treballs.

Aquesta decisió de la direcció facultativa, podrà fer-se per qualsevol motiu que la propietat estimi suficient i d'una manera especial quan no es produeixi paralització de les obres o disminució important en el seu ritme d'execució, quan la realització del programa exigeixi determinats condicionaments de fronts de treball o la modificació prèvia d'alguns serveis i en canvi sigui possible executar immediatament les obres de les zones aïllades anomenades.

- Ordres d'execució de les obres

L'industrial adjudicatari proposarà un programa i un mètode d'execució de les diferents obres que comprenen aquest projecte, que podran ser acceptats o modificats per la direcció facultativa. L'ordre i el moment d'execució de les diferents obres seran fixades per aquest. l'industrial adjudicatari quedarà en llibertat quant a l'organització o mitjans auxiliars a emprar.

- Materials no detallats

El materials que entren en l'obra però de què no es detallen especialment les condicions, seran de primera qualitat i abans de col·locar-se, hauran de ser reconeguts i acceptats per la direcció facultativa.

- Examen dels materials abans de la seva instal·lació

Tots els materials que intervenen a l'obra i aquells que entren a l'obra i no hagin estat esmentats especialment, seran examinats abans de la seva utilització en la manera i les condicions que determini la direcció facultativa. Sense aquesta premissa no seran acceptats ni emprat en l'obra.

- Cas que els materials no satisfacin les condicions

Quan els materials no satisfacin allò que en cada cas particular es determini es els articles anteriors, l'industrial adjudicatari s'atendrà al que sobre aquest punt ordeni per escrit la direcció facultativa, per al compliment del preceptuat en els articles respectius d'aquest plec de prescripcions.

- Responsabilitat del contractista

La recepció dels materials no exclou la responsabilitat de l'industrial adjudicatari per la qualitat d'aquests materials i quedarà subsistent fins que es rebin les obres, en què els esmentats materials s'hagin emprat.

- Mà d'obra

La mà d'obra necessària per a la utilització dels materials serà la corrent dintre de les pràctiques de bona construcció, amb harmonia, amb la utilitat i l'aspecte que hagin de rendir al lloc de la seva utilització. Amb aquesta finalitat, la direcció facultativa podrà disposar en cada cas com han de ser preparats els materials i l'elaboració que hagin de tenir, perquè es trobin disposats per a la seva utilització en harmonia amb la utilitat que en cada cas hagin de donar.

La mà d'obra estarà especialitzada en aquest tipus de treball i serà l'adequada a la finalitat.

– Seguretat en els sistemes d'execució

L'industrial adjudicatari en redactar el seu programa de treball i forma d'execució de les unitats d'obra, haurà de considerar els sistemes d'execució que ofereixin les màximes seguretats i garanties que no solament redueixin al mínim els possibles accidents, sinó també els danys a les instal·lacions i els serveis. Per aquest motiu, qualsevol sistema de treball, abans de la seva utilització, haurà de proposar-se a la direcció facultativa. Sense l'autorització prèvia d'aquesta, el treball no podrà ser iniciat.

– Assegurança de responsabilitat civil

L'industrial adjudicatari abans d'iniciar l'execució de les obres, haurà de contractar al seu càrrec una assegurança contra danys, pèrdues o lesions, que puguin produir-se a qualsevol persona o bé (per l'execució), o a causa de l'execució de les obres, o en compliment del contracte.

– Equip necessari

L'equip i l'utillatge necessari que cal emprar en l'execució de totes les unitats d'obra haurà de ser aprovat per la direcció facultativa, haurà de mantenir-se en tot moment en condicions de treball satisfactòries i exclusivament dedicat a la instal·lació, i no podrà ser retirat sense l'autorització de la direcció facultativa.

– Instal·lacions d'obra

L'industrial adjudicatari haurà de sotmetre a la direcció facultativa en el termini que indiqui el pla d'obra, el projecte de les instal·lacions que fixarà la ubicació dels punts d'amuntegament, equip i qualsevol altre element necessari per al normal desenvolupament dels treballs. La direcció facultativa podrà modificar la situació i les característiques dels llocs d'amuntegament o bases de treball proposades.

– Muntatge dels equips i components

Els equips i components dels sistema objecte del contracte no es consideraran aptes per al seu muntatge si presenten senyals internes o externes d'haver patit cops, danys o restauració.

Cadascun dels equips una vegada muntats, i fins al moment que es facin les proves dels sistema, es mantindran en perfecte estat de conservació i utilització.

– Normativa de compliment obligat

A més de la normativa oficial vigent i de l'especificat en aquest plec de condicions, serà d'especial compliment aquesta normativa:

– Ordenança de seguretat i higiene en el treball.

– Pla nacional de seguretat i higiene en el treball.

– Reglament de seguretat i higiene a la indústria de la construcció.

– Ordenança de treball de la construcció, vidre i ceràmica.

- Homologació de mitjans de protecció personal dels treballadors.

- Reglament electrotècnic de baixa tensió.

- Medició i abonament

Els canvis de cables i conductors es mesuraran per metres lineals (ml), incloent part proporcional de fixacions, accessoris, terminals i senyalitzacions.

Els quadres generals es mesuraran per unitats (u) completament acabades.

Els equips d'enllumenat i mecanismes, es mesuraran per unitats (u) incloent els accessoris especificats, totalment acabats.

- Valoració

Els preus unitaris de les unitats d'obra ressenyades, inclouran cost de materials, mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials, despeses fixes d'obra i mitjans auxiliars.

S'entén que el preu unitari de cadascuna de les unitats d'obra fa referència a la unitat totalment acabada, o sigui a la seva execució material.

Al final de cada valoració s'hi afegirà un 15% en concepte de despeses generals i beneficis industrials.

Cal aclarir també en aquest capítol les costes referents a : pèrdues per trencament, desperdici de peces, replanteigs, anivellaments, aploms o qualsevol altre element definit en el projecte, així com els elements de fixació i acabat.

- Abonament

S'abonarà aplicant al mesurament de cada unitat d'obra, el preu unitari corresponent.

- Conservació de les obres

Mesures d'ordre i seguretat

S'entén per conservació de l'obra, els treballs de vigilància d'obres, neteja, acabats, manteniment i reparació, a més tots aquells treballs que siguin necessaris per mantenir l'obra en perfecte estat de funcionament i policia.

La conservació esmentada fa referència a totes les obres executades pel mateix industrial adjudicatari.

Aquest apartat serà d'aplicació des de l'inici de les obres fins a la recepció definitiva.

Seran també a càrrec de l'industrial adjudicatari, els elements que s'hagin deteriorat.

Haurà de tenir en compte en el càlcul de les proposicions econòmiques, els costos corresponents a les reposicions esmentades o les assegurances que siguin convenients.

L'industrial adjudicatari està obligat a adoptar les mesures d'ordre i seguretat necessàries per a la bona i segura marxa dels treballs.

En qualsevol cas, l'industrial adjudicatari serà únicament i exclusivament el responsable durant l'execució de les obres de tots els accidents i perjudicis que pugui tenir el seu personal, o canviar-los a altres persona o entitat.

En conseqüència l'industrial adjudicatari assumirà totes les responsabilitats annexes al compliment de la llei sobre accidents de treball i altres disposicions vigents.

Serà obligació de l'industrial adjudicatari la contractació de l'assegurança contra el risc per incapacitat permanent o mort dels seus obrers.

De tot l'esmentat anteriorment, haurà de presentar sempre que sigui requerit per això, a la direcció facultativa els documents necessaris que acreditin el compliment de tot l'especificat.

- Solucions alternatives

L'industrial adjudicatari de les obres podrà proposar solucions alternatives a les projectades i mantenir en qualsevol cas els dissenys d'aquestes obres.

Les solucions alternatives seran proposades a la direcció facultativa de l'obra, les quals una vegada acceptades, serà quan es podran iniciar els treballs corresponents. Si no són acceptades per la direcció facultativa, s'executaran els treballs indicats en el projecte executiu.

1.9.3 Clàusules de compliment obligat

- Definició

S'inclou en aquest apartat una sèrie de clàusules que complementen el contingut d'aquest plec de prescripcions tècniques i que hauran de ser aplicades quan no vinguin definides en altres documents de contracte.

- Documentació

La documentació bàsica que cal que l'industrial adjudicatari presenti, serà la que a continuació es relaciona, tanmateix, a part d'aquest document, la direcció facultativa segons precisions per cada cas, podrà alternar o incrementar aquesta documentació bàsica, que queda establerta com segueix:

- Planificació de treball

L'industrial adjudicatari presentarà una planificació de treball, en què figuraran els temps programats per a l'execució de cada unitat d'obra a ell contractada, així com la coordinació entre els diferents industrials que necessàriament hagin d'intervenir en els treballs.

- Industrials col·locadors i fabricants

A fi que la direcció facultativa pugui tenir la màxima informació en cada cas, que li permeti desenvolupar una direcció d'obres al més eficaç possible, sobretot, respecte a controls d'execució i qualitat.

L'industrial adjudicatari presentarà una relació d'industrials col.locadors i fabricants que hagin d'intervenir en l'execució material de les obres.

- Informe sobre planificació d'obra

Aquest informe podrà ser setmanal, quinzenal o mensual, segons la periodicitat acordada.

- Revisions periòdiques

Per poder facilitar el normal desenvolupament de l'obra, es faran reunions periòdiques, com a mínim una setmanal amb tots els responsables de l'obra durant el transcurs d'aquesta obra.

El canvi de periodicitat de les reunions serà sempre prèviament acordat entre l'industrial adjudicatari i la direcció facultativa.

- Reposicions i danys

Durant el desenvolupament de l'obra seran reparats a càrrec de l'industrial adjudicatari tots els danys ocasionats a tercers, amb el mateix tipus de materials que els existents.

- Elements d'una instal·lació

L'industrial adjudicatari no podrà sota cap concepte i pel seu compte, variar o alterar les disposicions que figuren en el projecte executiu, sense ser prèviament autoritzat per la direcció facultativa de les obres.

Sempre que ho jutgi oportú i sobre la base de millorar allò que s'ha disposat en el projecte executiu, quant a qualitat de materials o sistemes constructius es refereix, l'industrial adjudicatari podrà proposar solucions alternatives a la projectada que en qualsevol cas hauran de ser aprovades prèviament per la direcció facultativa. En cas de no ser acceptades, estarà obligat a executar els treballs tal com estan indicats en el projecte.

- Condicions de rebuig: Seran condicions de rebuig d'una instal·lació o part d'aquesta instal·lació qualsevol dels motius següents:

- La falta d'observança, en la seva fabricació, transport o instal·lació de les normes i reglaments vigents aplicables.

- Les regles del bon fer, que han de presidir l'execució de qualsevol tipus de treball

- La inobservança de les indicacions, recomanacions o manaments de la direcció facultativa en la construcció o l'execució de les instal·lacions.

2. FONTANERIA

2.1 OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és la descripció de les instal·lacions de fontaneria bàsiques de la nau industrial. Es tracta de la distribució d'aigua freda i aigua calenta sanitària.

Cada dependència disposa de diferents necessitats d'aigua, que es poden veure en els plànols adjunts.

En els plànols s'indica els punts de consum i la distribució de canonades, la dimensió de les canonades, així com les claus de pas necessàries.

2.2 SISTEMA D'INSTAL·LACIÓ I JUSTIFICACIÓ TÈCNICA

La instal·lació partirà d'una entrada d'aigua freda sanitària a la parcel·la, des d'on es situarà el comptador, accessible des de la via pública.

Es disposarà d'una xarxa exterior enterrada d'aigua, per permetre la distribució des del punt on es trobi el comptador, fins a l'entrada a la nau industrial.

A l'interior d ela nau industrial s'alimentarà els serveis higiènics interiors.

La instal·lació interior disposa de dos brancals: Aigua Freda i Aigua Calenta.

La distribució d'ACS es realitzarà a alta temperatura, i disposarà d'una canonada de distribució d'ACS, no essent necessari disposar de recirculació, al trobar-se el termo elèctric situat a menys de 15m dels punts de consum.

A l'entrada de cada local humit es disposarà de les corresponents vàlvules de tall, perquè en cas d'avaria es pugui aïllar cada sector.

Les canonades d'aigua freda i calenta aniran aïllades, segons els gruixos establerts en plànols i estat d'amidaments.

Per a augmentar la durabilitat de les instal·lacions i evitar nivells acústics elevats, s'han realitzat els càlculs de les canonades sense sobrepassar una pèrdua de pressió de 40 mm.c.a./ml., i una velocitat d'1 m/s.

El conjunt de les instal·lacions de fontaneria s'han projectat tenint en compte les següents consideracions:

- L'aigua subministrada per la xarxa urbana es distribueix directament als punts de consum.
- Per evitar pèrdues tèrmiques, la xarxa d'aigua calenta i la de recirculació estaran aïllades en la seva totalitat.

Els punts de consum i el seu cabal associat estan establerts segons el Codi Tècnic de l'Edificació DB HS-4.

CALENTA l/s	ø	ELEMENT	ø	FREDA l/s
0,10	20x1,9	AIGÜERA	20x1,9	0,20
0,065	16x1,5	LAVABO	16x1,5	0,10
0,10	20x1,9	DUTXA	20x1,9	0,20

2.3 NORMES TÈCNIQUES GENERALS

Els equips, materials, sistemes i execució del muntatge, hauran d'ajustar-se a les normes oficials estatals o locals d'obligat compliment.

Qualsevol hipotètic canvi, promogut únicament i exclusivament per a millorar tècnicament el projecte, s'estudiarà amb deteniment i es realitzarà després d'un informe previ per escrit , especificant l'esmentada millora, firmat per l'Autor del projecte, la Direcció Tècnica i la Propietat.

Si durant el període transcorregut entre la firma del contracte i la Recepció Provisional de la Instal·lació fossin dictades normes o recomanacions oficials noves, modificades o complementades les existents, l'Empresa Instal·ladora queda obligada a l'adequació de la Instal·lació per al compliment de les mateixes, comunicant-ho a la Direcció Tècnica.

S'haurà de tenir particularment en compte els següents reglaments, normatives i recomanacions :

- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis RD 1027/2007 i les normes UNE de referència.
- Normes Tecnològiques del Ministeri de la Vivenda.
- Reglament de Recipients a Pressió.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.
- Ordenança General d'higiene i Seguretat en el Treball.
- Codi Tècnic de l'Edifiació CTE DB-HS 4.

2.3.1 Canalitzacions d'aigua

Estaran realitzades pels materials especificats en l'estat d'amidaments.

Si són metàl·liques, s'evitarà en tot el seu recorregut corrents galvàniques.

Per a la realització de corbes, bifurcacions i canvis de direcció s'utilitzaran peces corbes (no colzes) de les mateixes característiques que les especificades respecte a les canonades.

Només es permetrà el doblegament de canonades per a diàmetres inferiors a 25 mm (DN) i prèvia conformitat de la Direcció Tècnica.

Les suspensions seran galvanitzades mitjançant platines, vareta roscada i pont lliscant.

En els punts on sigui necessari, es col·locaran suspensions autotensants que permetin la lliure dilatació i dilatadors fins i tot quan no estiguin inclosos en l'estat d'amidaments.

Les càrregues mínimes que suportaran els elements d'anclatge són els següents:

Diàmetre(mm)	Càrrega mínima (Kp)
DN ≤ 80	500
DN 90	850
DN 100	850

2.3.2 Estesa de canonades

S'ajustarà a lo indicat en els plànols cuidant el correcte paral·lelisme entre sí i amb l'estructura dels locals on transcorrin.

En les alineacions rectes les desviacions seran inferiors al 2/000 i els pendents s'executaran, perquè no hi hagi en cap punt bosses d'aire, amb una inclinació no inferior al 0,2 % en els trams horitzontals.

Abans de la seva connexió a aparells es realitzarà una prova a una pressió de 10 Kg/cm^2 durant 24 hores, i l'acceptació serà firmada per la Direcció Tècnica.

La separació entre canonades o paraments, amb el seu aïllament si és necessari, no serà inferior a 3 cm. El circuit de canonada estarà identificat en tota la seva extensió amb els colors normalitzats DIN.

2.3.3 Passamurs

En els passos de forjats, envans, o qualsevol element constructiu, es disposaran maneguets protectors que deixin espai lliure voltant la canonada o d'aquesta amb el seu aïllament, havent-se d'omplir l'esmentat espai amb matèria plàstica i tapats els finals amb rosetó.

2.3.4 Canonades ocultes

Només s'autoritzaran canalitzacions enterrades o empotrades, quan l'estudi del terreny asseguri la seva no agressivitat, o es previngui la corresponent protecció aprovada per la Direcció Tècnica.

2.3.5 Vàlvules

Totes les vàlvules seran fàcilment accessibles i no s'instal·laran els seus brots per sota el pla horitzontal de l'eix de la canonada.

Tots els elements estaran connexionats a la xarxa de canonades mitjançant vàlvules, per a poder ser reparats sense necessitat de buidar tota la instal·lació.

La pèrdua de càrrega de les vàlvules, completament obertes, amb un cabal igual al de la canonada d'igual diàmetre, seleccionat per a una pèrdua de càrrega màxima de 40 mm per ml. i una velocitat de 0,9 m/s, no serà superior als valors indicats a continuació:

Tipus de vàlvula	Pèrdua de càrrega en m.c.a.
Comporta, esfera o papallona	1
Seient	5
Retenció	10

2.3.6 Bombes de recirculació

En instal·lacions amb potència de bombeig superior a 5 kW, s'instal·laran dues bombes en paral·lel, una de respecte, o bé es deixarà l'espai suficient per a la segona bomba.

Abans i després de cada bomba es muntarà un manòmetre.

El conjunt motor-bomba serà fàcilment desmuntable, estarà alineat amb respecte a la canonada i subjecte a aquesta mitjançant connexions elàstiques, a excepció les del tipus accelerador.

No existirà aigua de goteig, ni elements en moviment que siguin perillosos per al visitant.

2.3.7 Aïllament tèrmic

Els aparells, equips i conduccions hauran de quedar aïllats d'acord amb les exigències de caràcter mínim que s'indiquen.

2.3.8 Instal·lacions amb fluids calents

- Conduccions que discorren per locals no calefactats:

Per a una conductivitat tèrmica de 0,04 W/m ºC a 10 ºC el gruix serà com a mínim l'indicat en la taula adjunta:

Diàmetre exterior (mm)	Tª fluid de 40 a 60 ºC	Tª fluid de 60 a 100 ºC
$D \leq 35$	25	25
$35 < D \leq 60$	30	30
$60 < D \leq 90$	30	30
$90 < D \leq 140$	30	40
$D < 140$	35	40

- Els espessors mínims de les canonades que tinguin un funcionament continu , com les canonades d'ACS, han de ser els indicats a la taula anterior augmentats en 5mm.

- Per les canonades que discorren per l'exterior el gruix serà l'indicat en la taula anterior incrementat en 10 mm.

- Pels equips, aparells i dipòsits, el gruix serà com a mínim de l'indicat a la taula anterior per canonades amb diàmetre superior a 140mm.

2.3.9 Materials

El material d'aïllament no contindrà substàncies que ajudin la formació de microorganismes en ell. No desprendrà olors ni patirà deformacions com a conseqüència de temperatura o condensació.

Serà compatible amb la superfície a que ha d'ésser aplicat, sense provocar corrosió i estarà constituït per material incombustible.

2.3.10 Col·locació

Abans de la seva col·locació, s'haurà d'haver tret de la superfície que s'ha d'aïllar, tota matèria estranya i quan sigui d'acer, es disposaran com a mínim dues capes de pintura antioxidant i capa bituminosa.

Quan el gruix de l'aïllament exigit, requereixi vàries capes d'aquest, es procurarà que les juntes no coincideixin.

En les conduccions i equips situats a la intempèrie, l'acabament serà impermeable i inalterable.

Totes les peces del material aïllant, no presentaran defectes o exfoliacions.

En les vàlvules, brides i accessoris que s'hagin d'aïllar, s'executaran casquets desmuntables proveïts de tancament de palanca, per al seu senzill desmuntatge.

2.3.11 Proves hidrostàtiques

Totes les xarxes de distribució d'aigua per a usos sanitaris han d'ésser provades hidrostàticament abans de restar ocultes per obres, a fi de provar la seva estanqueïtat.

Les proves podran fer-se, si així ho requereix la planificació de l'obra, subdividint la xarxa per parts.

Com a prova preliminar, es pressuritzarà la xarxa, sense aixetes i amb els extrems obturats, fins a assolir una pressió igual, com a mínim de 10 bar i 1,5 vegades la pressió de servei. La pressió haurà de mantenir-se durant 24 hores sense acusar una pèrdua superior al 5 %.

La prova final es farà sobre la xarxa en el seu conjunt, amb aixetes, bombes, vàlvules, dipòsits, etc. muntats.

S'assolirà una pressió igual a 1,2 vegades la pressió d'exercici, amb un mínim de 6 bar.

2.4 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR

Independentment de les condicions detallades, la instal·lació haurà de complir en la seva totalitat les condicions que fixa pel subministrament d'aigua el Código Tècnico de la Edificación (C.T.E.), aprovat per RD 314/2006, de 17 de març, i en particular amb el document bàsic DB HS Salubridad (HS 4 Suministro de agua).

La resta de normativa d'obligat compliment es :

- Normes tecnològiques del Ministeri de la Vivenda.
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis RITE RD 1027/07 i normes UNE de referència.
- Codi Tècnic de l'Edificació CTE DB-HS 4.

3. TELECOMUNICACIONS

1. OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és la d'especificar les parts que composen la instal·lació bàsica de telecomunicacions.

En aquest cas, es tracta d'una instal·lació de canalitzacions, per previsió d'una futura xarxa de telecomunicacions a la nau industrial.

2. TELECOMUNICACIONS

La instal·lació de telecomunicacions de la nau, al ser un únic edifici privatiu i exclusiu, no està supeditat a cap tipus de reglamentació específica, i per tant, les instal·lacions interiors de telecomunicacions seran les que en un futur necessiti l'empresa que ocupi la nau industrial, de manera que l'usuari final realitzarà la totalitat de les instal·lacions interiors quan dugui a terme la seva implantació, d'acord amb les seves necessitats, en quant al tipus de cablejat, punts de connexió i tipus de connexió, així com la xarxa interna.

La instal·lació de telecomunicacions, és una previsió de canalitzacions, que comuniquen el carrer exterior, amb la nau industrial, mitjançant una xarxa externa de coarrugats i arquetes, que permeten dur a terme dita distribució.

4. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

4.1 OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és la descripció dels requisits que han de reunir el subministrament i posada a punt de les instal·lacions de protecció i defensa contra incendis de l'establiment motiu d'aquest projecte.

4.2 INSTAL·LACIONS PCI

La instal·lació complirà, tant els equips subministrats com el muntatge i instal·lació, tota la Normativa legal vigent que l'afecta, però en particular el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios R.D. 1942-1993.

Els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual (extintors, boques d'incendi, polsadors manuals d'alarma), hauran de senyalitzar-se mitjançant les senyals definides a la norma UNE corresponent.

4.2.1 Sistema automàtic de detecció d'incendis

Com que es tracta d'un establiment industrial de risc baix no és preceptiva, o si es considera d'emmagatzematge, en nau Tipus C, amb risc d'incendi mig i una superfície construïda inferior a 1.500 m^2, aquesta instal·lació no és preceptiva.

Per tant, no toca instal·lació de detectors d'incendi en cap cas.

4.2.2 Sistema manual d'alarma d'incendis

Com que es tracta d'un sector d'incendi on no és obligatori disposar de sistema automàtic de detecció d'incendis, la seva instal·lació és preceptiva.

Es disposarà de pulsadors d'alarma situats a menys de 25m de tot origen d'evacuació i sirenes interiors, i l'establiment disposarà d'una sirena exterior d'incendis i una central d'incendis.

4.2.3 Sistema de comunicació d'alarma

Com que la suma de les superfícies construïdes del sector industrial és inferior a 10.000 m², aquesta instal·lació no és preceptiva.

4.2.4 Sistema d'hidrants exteriors

Pel tipus d'edifici, tipus C, i superfície del sector d'incendis inferiors a 2.000m^2, la instal·lació d'hidrants exteriors no és preceptiva. No obstant, es disposa de d'hidrants públics exteriors, propers, a menys de 100m, tal com es pot observar en el plànol d'emplaçament.

4.2.5 Extintors d'incendi

Com que l'activitat és de risc baix o mig, es disposarà d'extintors segons la taula 3.1 de la normativa: un extintor portàtil fins a 600m^2 (baix) ó 400m² (mig) de superfície construïda, i un extintor més per cada 200 m^2 o fracció en escreix. Els extintors es mostren als plànols adjunts.

Els extintors es trobaran situats a menys de 15m de tot origen d'evacuació.

4.2.6 Boques d'incendi equipades

El sector és de risc baix o mig, i al trobar-se situat en una nau de Tipus C, amb una superfície construïda inferior a 1.000m^2, no requereix disposar de BIEs.

4.2.7 Columna seca

La instal·lació no és preceptiva, al ser l'alçada d'evacuació del inferior a 15m.

4.2.8 Ruixadors automàtics aigua

El sector és de risc baix o mig, i al trobar-se situat en una nau de Tipus C, si considerem destinada a emmmagatzematge, amb una superfície construïda inferior a 2.000m^2, no requereix disposar de ruixadors.

4.2.9 Enllumenat d'emergència i senyalització

Totes les dependències i passos estaran dotats d'aquest enllumenat per tal d'afavorir l'evacuació en cas necessari.

La instal·lació complirà, tant els equips subministrats com el muntatge i instal·lació, tota la Normativa legal vigent que l'afecta, però en particular :

- Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis, i disposicions que el complementin (RIPCI).
- Regles tècniques CEPREVEN

4.2.10 Protecció passiva

Al projecte d'arquitecteura ja s'ha tingut en compte diferents elements de protecció passiva com franges tallafocs horitzontals entre els diferents sectors d'incendis o la deguda separació entre sectors, per façana.

4.3 NORMATIVA D'APLICACIÓ

La instal·lació complirà, tant els equips subministrats com el muntatge i instal·lació, tota la Normativa legal vigent que l'afecta, però en particular:

- Código Técnico de la Edificación (C.T.E.). Secció DB SI-4.
- Regles Tècniques CEPREVEN.

5. VENTILACIÓ

5.1 OBJECTE

L'objecte d'aquesta memòria és la descripció de les instal·lacions de ventilació corresponents als serveis higiènics de la nau industrial.

5.2 INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de ventilació està formada per:

- Ventilador per a l'extracció de l'aire viciat de serveis higiènics.
- Conducte vertical d'extracció d'aire viciat fins a coberta.
- Element terminal de sortida a coberta.

La instal·lació està dividida, de manera independent per cada servei higiènic, per adequar les instal·lacions a les necessitats de l'obra.

En els plànols es defineix quina és cada unitat, quines són les seves característiques tècniques, i se'n determina la posició. La posició final dels elements serà conforme el replanteig en obra.

La ventilació dels serveis higiènics, compleix amb RITE, que és la normativa d'aplicació en aquest cas, donat que el CTE HS3, tal i com s'indica en el propi CTE, no és d'aplicació

1.1 Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

> Se consideran incluidos en el ámbito de aplicación los edificios de viviendas de cualquier tipo, incluso las viviendas aisladas, en hilera o pareadas.

2 Para *locales* de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El RITE, Reglament Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis, estableix el següent:

IT 1.1.4.2.5 Aire de extracción.

1. En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

a) AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.

Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

b) AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

c) AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

d) AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales

El dimensionat de la ventilació d'extracció dels serveis higiènics de les naus industrials, compleix el següent:

2. El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm^3/s por m^2 de superficie en planta.

Donat que el servei higiènic més gran té 4,5m2, el mínim cabl d'extracció del servei higiènic haurà de ser de 4,5m2 x 2 dm37s x 3,6 = 30,24m3/h

Cada servei higiènic o previsió de servei higiènic disposa d'un sistema d'extracció, descrit i indicat als plànols adjunts i valorat al pressupost, amb capacitat d'etracció de 80m3/h.

5.3 REGLAMENTACIÓ A SEGUIR

Les instal·lacions de ventilació hauran de complir amb el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RD 1027/2007), les correccions d'errors d'aquest decret, les seves modificacions, així com amb les Instruccions Tècniques associades (IT) i les normes UNE de referència, i qualsevol altre normativa relacionada que estigui en vigor.

6. PRESSUPOST

El pressupost del conjunt de les instal·lacions de l'edifici objecte del projecte és de:

ELECTRICITAT	76.753,16 €
INCENDIS	13.635,72 €
TELECOMUNICACIONS	2.879,52 €
FONTANERIA	10.791,22 €
VENTILACIÓ	874,02 €
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ MATERIAL (PEM)	104.933,64
DESPESES GENERALS (13% de PEM)	13.641,37
BENEFICI INDUSTRIAL (6% de PEM)	6.296,02
TOTAL PRESSUPOST EXECUCIÓ PER CONTRACTA (PEC)	124.871,03
IVA (21%)	26.222,92
TOTAL PARTIDES (IVA inclòs)	151.093,95

VII. DOCUMENTS ANNEXES

A continuació s'adjunten els següents documents com annexes:

AT Aixecament topogràfic

EG Estudi geotècnic

ES Estudi de Seguretat i Salut