LOT 3

# PROJECTE EXECUTIU D'OBRES DE REFORMA I MILLORA DE L'EDIFICI DE CAN TORRENTS

---

*Ajuntament de La Roca del Vallès*

**Gener 2026**

LAURA VENTURAS PEDRO

Firmado digitalmente por LAURA VENTURAS PEDRO
Fecha: 2026.03.26 17:33:00 +01'00'


**ARQUITECTE**

Laura Venturas Pedro
COAC 64991-0

**ARQUIVISTES ESTUDI**
Arquitectura i disseny

# IV. DOCUMENTS ANNEXOS

**Documents annexos al projecte**

6. Terminis d'execució
7. Estudi bàsic de seguretat i salut
8. Fotografies de la zona d'actuació
9. Gestió de residus
10. Plec condicions tècniques
11. Pla de control de qualitat
12. Manual d'ús i manteniment

## 3. Terminis d’execució

PLANNING CAN TORRENTS

| | | | setmana 1 | setmana 2 | setmana 3 | setmana 4 | setmana 5 | setmana 6 | setmana 7 | setmana 8 | setmana 9 | setmana10 | setmana11 | setmana12 | setmana13 | setmana14 | setmana15 | setmana16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C01 | TREBALLS PREVIS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C02 | ENDERROCS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C03 | ESTRUCTURA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C04 | RAM DE PALETA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C05 | PLADUR I FALÇ SOSTRES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C06 | PAVIMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C07 | REVESTIMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C08 | SERRALERIA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C09 | FUSTERIA INTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C10 | FUSTERIA EXTERIOR | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C11 | MOBILIARI I EQUIPAMENTS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C12 | IL.LUMINACIÓ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C13 | SANEJAMENT | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C14 | INSTAL.LACIONS ELECTRIQUES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C15 | CLIMATITZACIÓ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C16 | SANITARIS, ACCESSORIS I AFS I ACS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C17 | ASCENSOR | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C18 | SENYALITZACIÓ I EXTINTORS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C19 | TELECOMUNICACIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C20 | SEGURETAT I SALUT | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C21 | VARIS-NETEJA FINAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| setmana17 | setmana18 | setmana19 | setmana20 | setmana21 | setmana22 | setmana23 | setmana24 | setmana25 | setmaan26 | setmana27 | setmana28 | setmana29 | setmana30 | setmana31 | setmana32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |

## 4. Estudi de Seguretat i Salut

**ESTUDI DE SEGURETAT i SALUT**

**REFORMA I MILLORA DE L'EDIFICI DE CAN TORRENTS**

**SITUACIÓ** Carrer Anselm Clavé 48, 08430 LA ROCA DEL VALLÈS

**PROMOTOR** Ajuntament de La Roca del Vallès

**Data** DESEMBRE 2025

# ÍNDEX

1. MEMÒRIA ..... 4
1.1. ANTECEDENTS I OBJETIUS DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT ..... 4
1.2. DADES DE L'OBRA ..... 4
1.2.1. Obra objecte d'aquest Estudi ..... 4
1.2.3. Tipus d'obra ..... 5
1.2.4. Promotor ..... 5
1.2.5. Autor del projecte ..... 5
1.2.6. Pressupost de Execució Material (PEM) ..... 6
1.2.7. Durada de l'execució de l'obra ..... 6
1.2.8. Previsió de personal ..... 6
1.3. DADES DE L'ESTUDI DE SEGURETA i SALUT ..... 6
1.3.1. Autor de l'Estudi d Seguretat i Salut ..... 6
1.3.2. Pressupost de Seguretat i Salut ..... 6
1.4. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA ..... 6
1.4.1. Descripció de l'obra ..... 6
1.4.2. Accés i trànsit rodat ..... 7
1.4.3. Interferències i serveis afectats ..... 7
1.4.4. Prevenció de riscos de danys a tercers ..... 7
1.5. RISCOS I MESURES PREVENTIVES CORRESPONENTS ALS TREBALLS DE L'OBRA ..... 9
1.5.1. Activitats previstes a l'obra ..... 9
1.5.2. Instal·lacions provisionals de l'obra ..... 10
1.5.3. Maquinària i mitjans auxiliars ..... 11
1.5.4. Anàlisi, mesura i avaluació dels riscos higiènics de l'obra ..... 12
1.5.5. Treballs con riscos especials ..... 13
1.6. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS ..... 13
1.7. PROTECCIÓ COL·LECTIVA I INDIVIDUAL A UTILITZAR A L'OBRA ..... 14
1.8. SENYALITZACIÓ DELS RISCOS ..... 14
1.9. FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT ..... 15
1.10. ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES ..... 15
1.10.1. Primers Auxilis ..... 15
1.10.2. Prevenció I extinció d'incendis ..... 15
1.11. MEDICINA PREVENTIVA ..... 16
2. PLEC DE CONDICIONS ..... 17

2.1. OBJECTIUS ..... 17
2.2. PRINCIPIS MÍNIMS DE SEGURETAT I SALUT APLICATS A L'OBRA ..... 17
2.2.1. Disposicions mínimes específiques relatives als llocs de treball ..... 17
2.3. LEGISLACIÓ APLICABLE A L'OBRA ..... 20
2.4. OBLIGACIONS DE LAS PARTS IMPLICADES I CONDICIONS FACULTATIVES ..... 22
2.4.1. La propietat ..... 22
2.4.2. Coordinació de las Activitats Empresariales ..... 22
2.4.3. Coordinador de seguretat i salut ..... 22
2.4.4. Pla de Seguretat ..... 23
2.4.5. Paralització de treballs ..... 23
2.5. CONDICIONS FACULTATIVES ESPECÍFIQUES ..... 24
2.5.1. Obligacions de la contractista ..... 24
2.5.2. OBLIGACIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT QUE HAN DE DESENVOLUPAR CADA UN DELS DIFERENTS AGENTS QUE INTERVENEN A L'OBRA: ..... 25
2.6. DOCUMENTACIÓ D'OBRA ..... 29
2.6.1. Estudi de Seguretat i Salut ..... 29
2.6.2. Pla de Seguretat i Salut ..... 29
2.6.3. Acta de Aprovació del Pla ..... 30
2.6.4. Comunicació d'Obertura de Centre de Treball ..... 30
2.6.5. Llibre d'Incidències ..... 30
2.6.6. Llibre d'Ordres ..... 31
2.6.7. Llibre de Visites ..... 31
2.6.8. Llibre de Subcontractació ..... 31
2.7. CONDICIONS QUE DEBEN CUMPLIR ELS EQUIPS DE PROTECCIÓ ..... 32
2.7.1. Equips de protecció col·lectiva ..... 32
2.7.2. Equips de Protecció Individual (EPI) ..... 34
LLIURAMENT D'EPIS: ..... 35
Es farà entrega dels EPIS als treballadors i es justificarà documentalment. ..... 35
2.7.3. Requisits d'utilització i manteniment dels estris i eines portàtils ..... 35
2.7.4. Requisits d'utilització i manteniment de mitjans auxiliars ..... 35
2.7.5. Requisits d'utilització i manteniment de la maquinària ..... 37
2.7.6. Requisits per a la correcta instal·lació, utilització i manteniment de les instal·lacions provisionals ..... 38
2.7.6.1. Requisits de les instal·lacions elèctriques ..... 38
2.7.7. Requisits de materials i altres productes sotmesos a reglamentació específica que s'utilitzin a l'obra ..... 40

2.8. PROCEDIMENT QUE PERMETI VERIFICAR, AMB CARÀCTER PRÈVI A LA SEVA UTILITZACIÓ A L'OBRA, QUE ELS EQUIPS, MÀQUINES I MITJANS AUXILIARS DISPOSEN DE LA DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA PER A SER CATALOGATS COM A SEGURS DES DE LA PERSPECTIVA DE LA SEVA FABRICACIÓ O ADAPTACIÓ..... 41

3. MESURES D'EMERGÈNCIA ..... 43

3.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ ..... 43

3.2. MITJANS DE PROTECCIÓ ..... 44

3.2.1. Mitjans tècnics ..... 44

4. AMIDAMENTS i PRESSUPOST ..... 45

RESUM DE PRESSUPOST ..... 45

5. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. ANNEXES ..... 49

**ANNEXES**

**ANNEX I:** Procediments Operatius de Seguretat per a les activitats i oficis que es desenvoluparan a l' obra

**ANNEX II:** Procediments Operatius de Seguretat de la maquinaria que s'utilitzarà a l'obra

**ANNEX III:** Procediments Operatius de Seguretat de los elements auxiliares que s'utilitzaran a l'obra

**ANNEX IV:** Procediments Operatius de Seguretat d'activitats extra professionals i de tercers en l'obra

# 1. MEMÒRIA

## 1.1. ANTECEDENTS I OBJETIUS DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

En el present document es desenvolupa l' Estudi de Seguretat i Salut per a l' obra d'obres de reforma i millora de l'edifici de Can Torrents ,Segons el que estableix l'article 7 del R.D. 1627/1997, en aplicació de l'estudi de seguretat i salut o, si s'escau, de l'estudi bàsic, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'inclouran, si s' escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos en l' estudi o estudi bàsic.

El present Estudi de Seguretat i Salut té per objecte establir els criteris fonamentals per organitzar la prevenció de riscos a l' obra. Amb aquesta finalitat, es realitzarà una anàlisi detallada de les condicions de treball previsibles, obtenint primer una identificació i, posteriorment, una avaluació dels riscos que es puguin generar en els diferents treballs/fases de la mateixa, segons la tecnologia utilitzada en el desenvolupament dels oficis i activitats necessaris per a la seva execució. Posteriorment, es definiran les mesures preventives que es considerin més adequades per al control dels riscos identificats i valorats, en la mesura més adequada possible, tenint en compte les limitacions tècniques que en alguns casos es puguin presentar.

Aquest Estudi de Seguretat i Salut es redacta després de l' anàlisi detallada del Projecte de l'obra, i es pretén analitzar els procediments necessaris per poder implantar les diferents mesures preventives necessàries de la forma més adequada als processos constructius.

**Identificació dels riscos específics en aquesta obra**

Ateses les característiques dels treballs a executar en aquesta obra, s' ha considerat com els de més risc i sobre els quals s' haurà de tenir especial cura i seguir les instruccions que es deriven d' aquest Estudi de Seguretat i Salut els treballs a executar durant l' execució de l' estructura i les fases de tancaments. Per tant, per a l'execució dels treballs d'estructura i fases de tancaments, s'haurà d'instal·lar proteccions col·lectives que protegeixin el risc de caiguda a diferent nivell, en cas de no ser possible, els operaris hauran d'utilitzar un arnès anticaiguda subjecte a una línia de vida o a un punt resistent.

Els altres riscos genèrics inherents a les obres de construcció queden descrits en l'**ANNEX I** i següents.

## 1.2. DADES DE L'OBRA

### 1.2.1. Obra objecte d'aquest Estudi

El present Estudi de Seguretat i Salut serà d'aplicació per a tots els treballs que se realitzin en l'obra de d'obres de reforma i millora de l'edifici de Can Torrents

### 1.2.2. Emplaçament de l'obra

L'obra objecte del present Estudi de Seguretat i Salut està situada en el Carrer Carrer Anselm Clavé 48, 08430de la Roca del Vallès

#### 1.2.3. Tipus d'obra

El projecte es basa en rehabilitar l'interior i part de l'exterior de l'edifici municipal de Can Torrents

#### 1.2.4. Promotor

La promoció de l'obra correspon al Ajuntament de la Roca del Vallès

#### 1.2.5. Autor del projecte

L'autor del projecte es **laura venturas Pedro** Arquitecta, **Col. Coac 64991.**

#### 1.2.6. Pressupost de Execució Material (PEM)

El pressupost d'Execució Material per aquesta obra és de **869.190,79 €.**

#### 1.2.7. Durada de l'execució de l'obra

La durada de l'execució de l'obra complerta, és de **8 mesos**.

#### 1.2.8. Previsió de personal

Segons l' estimació prevista, el nombre d' operaris que en el moment de màxima activitat estaran presents a l' obra serà de **10**, estimant una mitjana de **6** treballadors. En aquesta estimació s' inclouen tots els treballadors presents a l' obra, tant els de la mateixa empresa adjudicatària com els de possibles empreses subcontractades i autònoms.

### 1.3. DADES DE L'ESTUDI DE SEGURETAT i SALUT

#### 1.3.1. Autor de l'Estudi d Seguretat i Salut

L'autor de l'Estudi de Seguretat i Salut de la obra és: es **laura venturas Pedro** Arquitecta, **Col. Coac 64991.**

#### 1.3.2. Pressupost de Seguretat i Salut

Pressupost de l'Estudi de Seguretat i Salut ascendeix a la quantitat de **8.250 €**

### 1.4. CARACTERÍSTIQUES DE L'OBRA

#### 1.4.1. Descripció de l'obra

Les obres proposades actuen bàsicament en l'interior de l'edifici i puntualment a l'exterior. L'objectiu principal del projecte és la reforma interior de les plantes per adaptar-hi unes oficines de diferents departaments de l'ajuntament.

L'actuació de més pes es produeix a la planta baixa, primera i segona, les quals esdevindran noves oficines públiques per l'Ajuntament. La intervenció plantejada es basa en tornar a buscar les arrels de l'edifici existent, extraient tot allò que s'ha anat afegint durant el pas del temps. És important fer un sanejat de totes les petites actuacions que s'han anat realitzant, ja que moltes d'elles han quedat obsoletes

La intervenció es planteja per la introducció d'unes noves oficines a la planta baixa, primera i segona, i unes petites intervencions a Planta Soterrani.

L'edifici disposa de 745,20m2 construïts repartits en 196,86 m2 en planta soterrani, 187,64 m2 a Planta baixa, 182,21 m2 en Planta pis i 150,12m2 en planta altell i 15,64m2 en la planta de la torre.

Es planteja una reforma interior general i amb petites afectacions puntuals a l'exterior de l'edifici. L'objectiu es disposar d'oficines públiques de l'ajuntament per allotjar-hi alguns departaments que actualment es troben dins l'edifici de l'ajuntament. Per tant, aquest espai serà de domini públic

A continuació, s'adjunten els quadres de superfícies útils, tant de l'estat actual com el de proposta:

**QUADRES DE SUPERFÍCIES ÚTILS EN PROPOSTA:**

| PROPOSTA PLANTA SOTERRANI | | |
|---|---|---|
| **Estança** | **Superfície** | **Altura sostre sota volta** |
| Pas 1 | 4,35 $m^2$ | 2,40 m |
| Cambra higiènica 1 | 4,23 $m^2$ | 2,40 m |
| Cambra higiènica 2 | 4,23 $m^2$ | 2,40 m |
| Sota escala 1 | 2,90 $m^2$ | - |
| Sota escala 2 | 2,90 $m^2$ | - |
| Pas general | 28 $m^2$ | 2,40 m |
| Magatzem privat 1 | 9,77 $m^2$ | 2,40 m |
| Magatzem privat 2 | 9,98 $m^2$ | 2,40 m |
| Sala instal·lacions | 2,32 $m^2$ | 2,94 m |
| Magatzem | 6.78 $m^2$ | 2,40 m |
| Pas 2 | 10,63 $m^2$ | 2,40 m |
| Magatzem privat 3 | 13,71 $m^2$ | 2,40 m |
| Magatzem brigada | 15,09 $m^2$ | 2,40 m |
| Sala RAC SAIT | 9,98 $m^2$ | 2,40 m |
| Escala | 12,75 $m^2$ | - |
| Sala AACC | 4,57 $m^2$ | 2,15m |
| **TOTAL: 141,62 m2** | | |

| PROPOSTA PLANTA BAIXA | | |
|---|---|---|
| **Estança** | **Superfície** | **Altura sostre** |
| Pas 1 | 6,72 $m^2$ | 2,90 m |
| Recepció | 10,63 $m^2$ | 2,90 m |
| Sala reunions | 8,87 $m^2$ | 2,90 m |
| Pas 2 | 10,39 $m^2$ | 2,70 m |
| Escala | 14,20 $m^2$ | - |
| Sala reunions 2 | 14,16 $m^2$ | 2,90 m |
| Lavabo | 7,46 $m^2$ | 2,70 m |
| Sala comuna | 28,72 $m^2$ | 2,95 m |
| Sala instal·lacions | 2,32 $m^2$ | 2,94 m |
| Despatx 1 | 10,14 $m^2$ | 2,95 m |
| Despatx 2 | 9,76 $m^2$ | 2,95 m |
| Galeria | 14,92 $m^2$ | 3,83 m sota biga |
| **TOTAL: 138,29 m2** | | |

| PROPOSTA PLANTA PRIMERA | | |
|---|---|---|
| **Estança** | **Superfície** | **Altura sostre** |
| Oficines 1 | 28,78 $m^2$ | 3,53 m sota biga |
| Espai del silenci | 10,25 $m^2$ | 3,53 m sota biga |
| Despatx 1 | 10,81 $m^2$ | 3,53 m sota biga |
| Sala instal·lacions | 2,34 $m^2$ | 2,94 m |
| Pas | 11,76 $m^2$ | 2,70 m |
| Lavabos | 5,42 $m^2$ | 2,70 m |
| Escala | 14,23 $m^2$ | - |
| Sala comuna | 14,07 $m^2$ | 3,52 m sota biga |
| Oficines 2 | 26,65 $m^2$ | 3,52 m sota biga |
| **TOTAL: 124,31 m2** | | |

| PROPOSTA PLANTA SEGONA | | |
|---|---|---|
| **Estança** | **Superfície** | **Altura sostre** |
| Oficines 1 | 19,78 $m^2$ | 3,50 m sota carener |
| Sala comuna | 9,51 $m^2$ | inclinat |
| Pas | 11,78 $m^2$ | 2,70 m |
| Escala | 14,41 $m^2$ | - |

| | | |
|---|---|---|
| Lavabos | 4,78 $m^2$ | 2,70 m |
| Oficines 2 | 21,26 $m^2$ | 3,50 m sota carener |
| Sala instal·lacions | 2,37 $m^2$ | 2,20 m |
| Espai exclusiu manteniment | 9,02 $m^2$ | 2,24 sota biga |
| ***TOTAL: 92,91* m2** | | |

| **PROPOSTA PLANTA ALTELL** | | |
|---|---|---|
| **Estança** | **Superfície** | **Altura sostre** |
| Espai exclusiu manteniment | 8,70 $m^2$ | 2,44 sota biga |
| ***TOTAL: 8,70* m2** | | |

**- Superfície Construïda: 745,20 m2**
**- Superfície Construïda total segons Cadastre: 790 m2**
**- Superfície Útil Total: 497,13 m2** (la planta altell no computa perquè l'escala d'accés no és accessible

#### 1.4.2. Accés i trànsit rodat

El trànsit rodat accedeix a l'obra des del carrer mateix. No obstant això, caldrà disposar de senyalització i clos suficient per evitar que durant les operacions d'entrada/sortida de camions, descàrrega de materials o durant el buidatge del solar puguin ocasionar riscos o molèsties als vianants, ja sigui en forma de pols, cops per despreniments o atropellaments. Per això, puntualment, es comptarà amb la presència de senyalista per regular el pas de vehicles i/o vianants i evitar interferències. Les operacions d'entrada i sortida de camions estaran dirigides per personal de l'obra, facilitant les maniobres i ajudant a la visibilitat i seguretat de les operacions.

El contractista s'encarregarà, amb els mitjans necessaris, de la neteja de la via pública per la qual es faci l'accés a l'obra i dels vials limítrofs, mantenint-les netes en tot moment.

S'organitzaran recorreguts separats i ben diferenciats per al trànsit de vehicles d'obra i el trànsit de vianants aliè a aquesta. Seran camins continus i clars. Els vianants han d'estar protegits contra la caiguda d'objectes o materials, per això s'utilitzaran mesures de protecció col·lectives com ara passos coberts, marquesines o xarxes.

Al perímetre de l'obra circulen vehicles propers als mitjans auxiliars, per la qual cosa es destacaran amb materials fluorescents els cantons dels mitjans auxiliars. Es disposarà de senyalització vertical informant de la presència dels mitjans auxiliars.

#### 1.4.3. Interferències i serveis afectats

El desenvolupament normal de les activitats de l'obra no interfereix cap servei públic o privat, per la qual cosa no es consideren riscos derivats a aquestes situacions. No obstant això, si en el transcurs de les obres se n'identifiqués algun, s'avisarà immediatament el Coordinador de Seguretat i Salut per prendre les mesures oportunes.

#### 1.4.4. Prevenció de riscos de danys a tercers

Els danys a tercers en aquesta obra es poden presentar per dos motius:

- Per les restriccions a la circulació de vehicles, en haver de fer desviaments provisionals i passos alternatius.
- Per la circulació de terceres persones alienes a aquesta una vegada iniciats els treballs.

Per prevenir aquests riscos, a l'obra es consideraran les zones següents:

a) Zona de treball: aquella zona on realitzen les operacions i maniobren màquines, vehicles i operaris.

b) Zona de perill: és una franja de cinc metres al voltant de la zona de treball.

Els riscos que poden causar danys a tercers s'estimen que poden ser:
- Caiguda al mateix nivell.
- Caiguda d'objectes i materials.
- Atropellament.
- Pols
- Soroll.

Per evitar que aquests danys es produeixin, a l'obra es prendran les mesures següents:

- S'impedeix l'accés a la zona de treball de persones alienes a l'obra. Les persones que visitin l'obra per qualsevol motiu seran acompanyades en tot moment per un operari o persona responsable pertanyent a l'obra. Aquests visitants han d'utilitzar peces o equips de protecció individual corresponents als riscos a què estiguin exposats, segons els talls pels quals hagin de transitar.
- Es col·locarà a la zona de perill, cintes d'abalisament que delimitin el pas.
- Per impedir l'entrada fortuïta o la intrusió de persones alienes a l'obra, aquesta quedarà perfectament tancada i senyalitzada, utilitzant tanca de dos metres d'alçada, que envolti el perímetre d'aquesta. Se senyalitzaran, d'acord amb la normativa vigent, totes les zones de domini públic que poguessin estar afectades per l'obra, directament o indirectament. D'una manera especial se senyalitzaran els accessos a l'obra, amb indicació de prohibit l'accés a persones i vehicles no autoritzats, així com les instruccions per als que tinguin autoritzada l'entrada. Per a aquesta comesa cal instal·lar un control d'accessos.
- Per evitar possibles accidents a tercers, es col·locaran els senyals oportuns d'advertiment de sortida de camions i de limitació de velocitat.
- Se senyalitzaran els accessos a l'obra, prohibint-se el pas a tot personal aliè a la mateixa.
- S'assegurarà la lliure circulació del trànsit als voltants de l'obra durant l'execució d'aquesta, amb la senyalització necessària i d'acord amb les normes vigents, sobretot en les operacions de càrrega i descàrrega.
- A l'entrada de vehicles, hi haurà d'haver un cartell indicant l'entrada i la sortida de vehicles d'obra i prohibint l'accés a tota persona i vehicle aliè a l'obra. L'entrada de vehicles romandrà oberta només en el moment de la seva utilització, i romandrà tancada la resta del temps.
- En cas que els treballs incorrin en una interferència de les zones de pas de vianants i per impedir que aquests puguin veure's afectats per riscos generats a l'obra o riscos circulatoris (atropellaments per vehicles), se'ls habilitarà una zona de pas, degudament protegida amb tanques i perfectament senyalitzada, de manera que puguin circular per la zona sense veure's circular per la zona sense veure'ls. Aquestes proteccions s'instal·laran a partir del moment en què el desenvolupament de l'obra obligui a envair els espais adjacents.
- De la mateixa manera, al llarg del desenvolupament de l'obra, pot ser que s'hagi de limitar el pas als vehicles durant alguns períodes de temps. Aquestes modificacions en la circulació viària s'han de senyalitzar d'acord amb la reglamentació vigent, de manera que, tant de dia com de nit, els vehicles puguin apreciar la presència de l'obra i no els causi dificultats ni riscos per a la seva circulació.

Davant l'accés de qualsevol persona aliena a l'obra se li lliurarà la informació de riscos existents a l'obra i de les normes establertes per evitar-los (vegeu annex "Protocol d'informació per a visites externes". La persona sempre accedirà acompanyada d'un representant de l'obra. Quant

a l'accés de transportistes, la càrrega serà descarregada sense accedir a les zones de risc i en cas d'accedir-hi seguiran el mateix.

## 1.5. RISCOS I MESURES PREVENTIVES CORRESPONENTS ALS TREBALLS DE L'OBRA

L'anàlisi dels riscos i la seva prevenció es realitza a través de les activitats previstes a l'obra, així com de la maquinària i equips relacionats amb aquestes i que apareixen relacionats a l'apartat següent.

### 1.5.1. Activitats previstes a l'obra

Les activitats que es realitzaran durant el transcurs de l'obra son les següents:

- Implantació i replanteig de l'obra
- Enderrocs
- Moviment de terres
- Fonamentació i Estructures de formigó
- Estructures metàl·liques i serralleria
- Paviments i soleres
- Paviments de peces rígides
- Treballs puntuals a cobertes
- paleta
- Enrajolats i enrajolats
- Impermeabilitzacions, aïllaments, pintures i revestiments
- Fusteria
- Fusteria metàl·lica
- Instal·lacions (Instal·lació elèctrica i audiovisuals / Instal·lació d'aigua i climatització)
- Ajuts de paleta a altres activitats
- Muntatge i desmuntatge de bastides
- Muntatge d'ascensors

A l'**ANNEX I** d'aquesta Memòria s'inclouen les fitxes de cadascuna de les activitats relacionades amb la identificació i la valoració dels riscos que hi estan associats, així com amb les mesures preventives de caràcter organitzatiu i els sistemes de protecció col·lectiva que s'han d'adoptar, a més dels Equips de Protecció Individual (EPI) que els treballadors han d'utilitzar en cada cas. Independentment, l'ús d'armilla reflectant, casc de seguretat i calçat de protecció és obligatori per a tots els treballadors que accedeixin a obra, subministrats tots ells per cada empresa subcontractista.

La fitxa de cada activitat constitueix el procediment operatiu de seguretat per al desenvolupament de la mateixa. S'ha realitzat una avaluació inicial dels riscos previstos, basant-se en criteris estadístics, atès que aquesta avaluació s'ha realitzat abans que l'activitat comenci a desenvolupar-se. Al llarg de l'obra, ia mesura que les diferents unitats comencin a executar-se, aquestes fitxes s'han de fer servir per fer controls periòdics de les unitats esmentades. Els controls els ha de fer el treballador designat per desenvolupar l'activitat preventiva.

### 1.5.2. Instal·lacions provisionals de l'obra

Per al subministrament de les energies necessàries per a la correcta consecució dels treballs contractats es farà ús de les instal·lacions provisionals que tot seguit es detallen.

**Instal·lació elèctrica**

Al principi es disposarà d'un grup electrogen i es faran les gestions oportunes amb la companyia de distribució per a la connexió a la xarxa pública.

**Connexions**

Aniran proveïdes de connexions a terra a excepció dels equips de doble aïllament i es protegiran amb un magnetotèrmic per facilitar-ne la desconnexió i no s'utilitzaran connectors múltiples

· Connexió de 24 v
· Connexió de 220 v
· Connexió de 380 v

**Maquinària elèctrica**

- Disposarà de connexió a terra
- Els aparells elevadors aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar
- S'han de connectar a terra el guiatge dels elevadors, els carrils de la grua i qualsevol altre aparell d'elevació fix.
- Les connexions a les bases de corrent es faran sempre amb clavilles normalitzades.

**Il·luminació provisional**

- El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat
- Els portalàmpades hauran de ser del tipus aïllant.
- Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per evitar la inaccessibilitat de les persones.

**Il·luminació portàtil**

La tensió de subministrament no passarà de 24 V o alternativament disposarà de doble aïllament de classe II

- Disposarà de mànec aïllant i carcassa de protecció de la bombeta.

**Instal·lació de subministrament d'aigua**

Es farà una connexió amb la xarxa pública daigua potable.

**Instal·lació de sanejament**

S'utilitzaran sanitaris de tipus químic amb manteniment inclòs.

**Instal·lació de protecció contra incendis**

Es disposaran d'extintors d'acord amb el tipus de foc a extingir als punts d'especial risc d'incendi especials.

| Classe de foc | Materials a extingir | Extintor recomanat (*) |
|---|---|---|
| **A** | - Materials sòlids que formen brases | *Pols ABC, Aigua, Escuma i CO2* |
| **B** | - Combustibles líquids (gasolines, olis, vernissos, pintures, etc.)<br>- Sòlids que fonen sense cremar (Polietilè expandit, plàstics termoplàstics, PVC, etc.) | *Pols ABC, Pols Bc, Escuma i CO2* |
| **C** | - Focs originats per combustibles líquids sota pressió (circuits d'oli, etc.)<br>- Focs originats per combustibles líquids sota pressió (circuits d'olis, etc.) | *Pols ABC, Pols BC i cO2* |
| **D** | - Focs originats per la combustió de metalls inflamables i compostos químics (magnesi, alumini en pols, sodi, liti, etc.) | *Consulteu amb el proveïdor en funció del material o materials a extingir.* |

(*) La utilització de mitjans d'extinció d'incendis, tal com es recull al Pla d'Emergència de l'obra, es realitzarà com a fase inicial i de xoc davant de l'incendi, fins a l'arribada dels bombers, als quals es donarà avís en qualsevol cas.

Els punts d'ubicació dels extintors, així com la senyalització d'emergència, els itineraris d'evacuació, les vies d'escapament, les sortides, etc. es definiran a obra, a mesura que va avançant el procés constructiu.

**Instal·lació de sistema de vigilància mitjançant alarmes**

Si durant el desenvolupament de l'obra es considera necessari incrementar la vigilància d'aquesta, es valorarà enfortir el sistema de vigilància habitual afegint la instal·lació d'un sistema d'alarma amb detectors perimetrals que incorporin sirena dissuasòria i connexió directa a la policia.

#### 1.5.3. Maquinària i mitjans auxiliars

La maquinària i els mitjans auxiliars que s'utilitzaran a l'obra són els que es relacionen a continuació:

Maquinària:

- Camió d'obra, transport i carretera
- Camió grua
- Camió formigonera
- Camió bomba per a formigó
- Mini excavadora/carregadora
- Excavadora / Pala carregadora
- Carretó Elevador
- Manipulador telescòpic
- Plataforma Elevadora
- Maquinillo
- Petita maquinària i eines.

- Grup electrogen
- Equip d'oxitall i soldadura autògena
- Equip de soldadura amb elèctrode o per arc elèctric
- Serra de tall per a construcció
- Serra de disc portàtil
- Trepant portàtil
- Martell pneumàtic
- Formigonera elèctrica
- Vibrador de formigó

Mitjans auxiliars:

- Escala de mà
- Cubilot
- Sitges i tremuges
- Puntals
- Cimbres
- Encofrats
- Eslingues
- Plataformes de càrrega i descàrrega de material
- Bastides tubulars

A l'**ANNEX II** d'aquesta Memòria s'hi inclouen les fitxes dels procediments operatius de seguretat corresponents a la maquinària relacionada més amunt.

#### 1.5.4. Anàlisi, mesura i avaluació dels riscos higiènics de l'obra

L'empresa contractista realitzarà, en els casos que s'especifiquen a continuació, els mesuraments tècnics necessaris per valorar els riscos higiènics que es puguin presentar. Els diferents mesuraments seran realitzats per tècnics especialitzats del servei de prevenció aliè de l'empresa contractista.

- Quan els tècnics considerin convenient fer-ho per raons de la perillositat especial d'un treball o per la seva llarga durada.
- Quan ho sol·liciti l'encarregat de prevenció de l'obra.
- Quan ho exigeixi el Coordinador de Seguretat i Salut de l'obra o un altre membre de la Direcció Facultativa.

En principi i en funció de les feines previstes, aquests riscos són:

- Soroll elevat en els períodes de funcionament de les màquines.
- Elevada concentració de pols a les zones on treballen o circulen màquines d'excavació.
- Vapors de resines, silicones i altres productes utilitzats per al segellat de juntes.
- Gasos i vapors produïts per productes adhesius.

- Gasos i vapors produïts per dissolvents, vernissos, cues, etc. utilitzats per pintar i recobrir superfícies.

- Fums i gasos produïts per soldadura elèctrica.

Els informes corresponents seran lliurats al cap d'obra perquè adopti les mesures preventives que s'hi especifiquin. Aquests informes estaran a disposició de la Direcció Facultativa.

#### 1.5.5. Treballs con riscos especials

Durant l'execució de l'obra es preveu la realització de les operacions següents que es consideren de perillositat especial, en funció del que estableix l'Annex II del R.D. 1627/1997.

- Treballs amb exposició al sol, en èpoques de calor

- Treballs amb riscos especialment greus de sepultament, enfonsament o caiguda d'alçada per les característiques particulars de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats, o l'entorn del lloc de treball.

- Treballs en què l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc de gravetat especial, o per als quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.

- Treballs a la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió (subterrànies o aèries).

- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesants.

- Treballs en espais confinats.

## 1.6. INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS

S'hi exposa la relació de serveis sanitaris i comuns provisionals, necessaris per al nombre de treballadors anteriorment calculat i previst, durant la realització de les obres. En els plànols que s'adjunten s'especifica la ubicació dels mateixos, per a això s'ha tingut present:

- Adequar-los a les exigències regulades per la normativa vigent.

- Ubicar-los on ofereix majors garanties de seguretat tant a l'accés com a la permanència, respecte a la circulació de vehicles, transport i elevació de càrregues, apilaments, etc., evitant la interferència amb operacions, serveis i altres instal·lacions de l'obra.

- Oferir-los en igualtat de condicions a tot el personal de l'obra, independentment de l'empresa contractista o subcontractista a què pertanyin.

Per a la seva conservació i neteja se seguiran les prescripcions i mesures de conservació i neteja establertes específicament per a cadascun.

La magnitud de les obres i les característiques de les mateixes fan necessari la instal·lació dels locals provisionals d'obra següents:

- Vestuaris prefabricats: Es realitzaran mitjançant la instal·lació de locals prefabricats industrialitzats. Tindran seients i guixetes independents per guardar la roba amb clau i estaran dotats d'un sistema de calefacció a l'hivern. S'ha de disposar un mínim de 2 m² per cada treballador i 2,30 m d'alçada.

- Instal·lació de lavabos i dutxa.

- Retrets químics: Es realitzaran mitjançant la instal·lació de cabines individualitzades portàtils amb tractament químic de deixalles. S'hi instal·larà un per cada 25 treballadors, a

prop dels llocs de treball. Les cabines tindran porta amb tanca interior, que no permetrà la visibilitat des de l'exterior. Es realitzarà una neteja i buidatge periòdic per empresa especialista.

- Menjador que haurà de disposar de microones, aigüera, galleda de les escombraries, ventilació, calefacció i il·luminació.

- Farmaciola.

- Magatzem d'eines, utensilis, petita maquinària i equips de protecció personal i col·lectiva.

- Oficina d'Obra: que ha de complir en tot moment la idoneïtat en relació amb la il·luminació i la climatització segons la temporada. Es faran mitjançant la instal·lació de locals prefabricats industrialitzats o mitjançant el lloguer d'un local proper a l'obra. Disposarà de taules i cadires de material rentable, armaris i arxivadors, connexions elèctriques i de telefonia, aire condicionat i calefacció i la superfície serà tal que almenys es disposi de 6 metres quadrats per tècnic d'obra. També cal considerar, la instal·lació de lavabos i inodors.

En obres entre mitgeres, a zona urbana, atesa l'escassetat d'espai s'ha de preveure en principi una zona per a la ubicació de les instal·lacions i una vegada, a causa de la dinàmica de l'obra, es disposa d'espai a l'interior de l'edifici que s'està construint, s'hauran de construir les instal·lacions d'higiene i benestar amb els paràmetres assenyalats anteriorment. S'aconsella que aquestes instal·lacions es trobin, també, a prop de les vies d'accés.

### 1.7. PROTECCIÓ COL·LECTIVA I INDIVIDUAL A UTILITZAR A L'OBRA

Els sistemes de protecció col·lectiva, així com els equips de protecció individual que s'han d'utilitzar a les diferents unitats d'obra, així com a l'ús de les màquines i mitjans auxiliars, venen especificats en els procediments operatius de seguretat que s'inclouen als annexos d'aquesta Memòria.

El criteri general que s'ha utilitzat per elaborar aquests procediments segueix les directrius que marca la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, que són:

1º.- Eliminar el Risc, si és possible.

2º.- Per als Riscos que no es puguin eliminar, la primera opció és buscar solucions de protecció col·lectiva, a fi d'aïllar aquests riscos i protegir un col·lectiu més gran de treballadors.

3r.- Per a activitats individuals es podrà utilitzar l'EPI més adequat, quan no sigui possible aplicar algun dels dos criteris anteriors.

### 1.8. SENYALITZACIÓ DELS RISCOS

Com a complement de la protecció col·lectiva i dels equips de protecció individual previstos, es farà ús d'una senyalització normalitzada, que recordi en tot moment els riscos existents a tots els que treballen a l'obra. La senyalització triada s'inclou al llistat següent, a manera informativa.

- Risc en el treb. **ADVERTÈNCIA CÀRREGUES SUSPESES**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **ADVERTÈNCIA INCENDI MAT. INFLAMABLES**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **ADVERTÈNCIA RIESGO BIOLÓGICO.** Mida mitjana.
- Risc en el treb. **PROHIBIT FUMAR i FER FLAMES**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **PROHIBIT PAS DE VIANANTS**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA CAP**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA MANS**. Mida mitjana.
- Risc en el treb.**PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA VISTA**. Mida mitjana.
- Risc en el treb. **PROTECCIÓ VIEAS RESPIRATÒRIES**. Mida mitjana.

- Risc en el treb. **PROTECCIÓ OBLIGATÒRIA PEUS**. Mida mitjana.

## 1.9. FORMACIÓ I INFORMACIÓ EN SEGURETAT I SALUT

La formació i la informació dels treballadors sobre els riscos laborals i sobre els mètodes de treball segur que s'han d'utilitzar a l'obra, són fonamentals per a l'èxit de la prevenció dels riscos laborals i per aconseguir que l'obra es faci sense accidents.

L'empresa contractista adjudicatària de l'obra, coneix que està legalment obligada a formar en el mètode de treball segur tot el personal a càrrec seu, de manera que tots els treballadors tindran coneixement dels riscos propis de la seva activitat laboral, de les conductes a observar en determinades maniobres, de l'ús correcte de les proteccions col·lectives i del dels equips de protecció individual necessaris per a la seva protecció. A aquest efecte s'han elaborat els procediments operatius de seguretat que s'inclouen als annexos d'aquesta Memòria.

Així mateix, l'empresa contractista adjudicatària de l'obra exigirà el compliment d'aquesta obligació de formació a les empreses subcontractistes i als treballadors autònoms que intervinguin en aquesta obra.

## 1.10. ACTUACIÓ EN CAS D'EMERGÈNCIES

A les obres de construcció, les emergències habituals que es poden produir són fonamentalment dues: els accidents de treball i els incendis.

Per al primer cas, cal preveure els mitjans necessaris per proporcionar uns primers auxilis mínims, però suficients als accidentats, així com les pautes d'actuació necessàries.

En el segon cas també és imprescindible que es disposi dels mitjans d'extinció d'acord amb el grau de risc que hi hagi a l'obra, així com que s'estableixin les pautes d'actuació més adequades.

### 1.10.1. Primers Auxilis

Tot i que l'objectiu global d'aquest Estudi de Seguretat i Salut és evitar els accidents laborals a l'obra és evident que, precisament per tractar-se d'una obra de construcció, sempre és possible que es presentin situacions de previsió i control difícils que poden donar lloc a un accident. Per tant, cal preveure els mitjans necessaris per atendre els possibles accidentats i disposar en lloc ben visible els telèfons i adreces d'interès, així com l'adreça dels centres d'atenció mèdica més propers.

Es destina de material de primers auxilis per atendre primeres cures en cas daccidents. Al Plec de Condicions que acompanya aquesta Memòria s'estableixen els requisits per a l'actuació en cas d'accident.

### 1.10.2. Prevenció I extinció d'incendis

A totes les zones de l'obra on hi hagi risc d'incendi s'instal·larà un extintor de pols polivalent.

Davant la possibilitat que es produeixi algun incendi de tipus elèctric, es disposarà en un lloc accessible un extintor de CO2.

A l'obra hi ha personal que està entrenat en l'ús dels mitjans contra incendis.

Al Plec de Condicions que acompanya aquesta Memòria s'estableixen els requisits per a l'actuació en cas que es produeixi un incendi a l'obra.

Els extintors aportats a l'obra es distribuiran segons les necessitats i les fases d'obra (caseta d'obra, focus de potencial conat d'incendi, zones comunes...), tenint en compte que els extintors

de CO2 estaran sempre propers a zones amb risc d'incendi d'origen elèctric i, tots ells, degudament senyalitzats amb pictograma normalitzat.

### 1.11. MEDICINA PREVENTIVA

Per tal de poder evitar en tant que sigui possible que els treballs en aquesta obra puguin donar lloc a malalties professionals, així com a accidents derivats de trastorns físics, psíquics, alcoholisme i resta de les toxicomanies perilloses, l'empresa contractista, en compliment de la legislació laboral vigent, establirà els mitjans necessaris per a la realització dels reconeixements mèdics previs a la contractació dels treballadors. A més, durant el temps que estigui en funcionament l'obra, també es faran aquells altres reconeixements periòdics que siguin preceptius.

Així mateix, l'empresa contractista exigirà a tots els subcontractistes que presentin, abans de la seva incorporació a l'obra, els certificats d'aptitud mèdica dels seus empleats en obra.

# 2. PLEC DE CONDICIONS

## 2.1. OBJECTIUS

Aquest Plec de Condicions Tècniques i Particulars de Seguretat i Salut forma part, juntament amb la Memòria corresponent, de l'Estudi de Seguretat i Salut de l'obra de: Construcció d'un Edifici aïllat de 34 habitatges i aparcament.

Es pretén també, en aquest Plec, concretar les condicions de muntatge i ús dels sistemes de prevenció que es faran servir a l'obra.

Així mateix, es definiran els procediments d'actuació, al llarg de l'obra, respecte als aspectes següents:

- Organització de la seguretat a l'obra.
- Control periòdic dels procediments operatius previstos per a les diferents operacions.
- Control periòdic de les condicions de seguretat dels talls.
- Formació dels treballadors.
- Actuació en cas d'emergència.

Tot això amb l'objectiu últim d'evitar la producció d'accidents laborals i malalties professionals derivats de l'execució de l'obra.

## 2.2. PRINCIPIS MÍNIMS DE SEGURETAT I SALUT APLICATS A L'OBRA

### 2.2.1. Disposicions mínimes específiques relatives als llocs de treball

1. **Estabilitat i solidesa:**

**a)** Els llocs de treball mòbils o fixos situats per sobre o per sota del nivell del sòl seran sòlids i estables tenint en compte:

**1r** El nombre de treballadors que els ocupin.
**2n** Les càrregues màximes que, si escau, puguin haver de suportar, així com la seva distribució.
**3r** Els factors externs que els puguin afectar.

En cas que els suports i els altres elements d'aquests llocs de treball no tinguin estabilitat pròpia, se n'ha de garantir l'estabilitat mitjançant elements de fixació apropiats i segurs per evitar qualsevol desplaçament inesperat o involuntari del conjunt o de part dels llocs de treball esmentats.

**b)** S'ha de verificar de manera apropiada l'estabilitat i la solidesa, especialment després de qualsevol modificació de l'alçada o de la profunditat del lloc de treball.

2. **Caiguda d'objectes:**

**a)** Els treballadors estaran protegits contra la caiguda d'objectes o materials; per això s'utilitzaran, sempre que sigui tècnicament possible, mesures de protecció col·lectiva.
**b)** Quan sigui necessari, s'han d'establir passos coberts o s'ha d'impedir l'accés a les zones perilloses.
**c)** Els materials d'apilament, equips i eines de treball s'han de col·locar o emmagatzemar de manera que se n'eviti l'enfonsament, la caiguda o la bolcada.

3. **Caiguda d'alçada:**

**a)** Les plataformes, bastides i passarel·les, així com els desnivells, buits i obertures existents als pisos de les obres, que suposin per als treballadors un risc de caiguda d'alçada superior a 2 metres, es protegiran mitjançant baranes o un altre sistema de protecció col·lectiva de seguretat equivalent. Les baranes seran resistents, tindran una alçada mínima de 90 centímetres i disposaran d'una broda de protecció, uns passamans i una protecció intermèdia que impedeixin el pas o lliscament dels treballadors.
**b)** Els treballs en altura només es poden efectuar, en principi, amb l'ajuda d'equips concebuts per a aquesta finalitat o utilitzant dispositius de protecció col·lectiva, com ara baranes, plataformes o xarxes de seguretat. Si per la naturalesa del treball això no és possible, s'han de disposar de mitjans d'accés segurs i s'han d'utilitzar cinturons de seguretat amb ancoratge o altres mitjans de protecció equivalent.
**c)** L'estabilitat i la solidesa dels elements de suport i el bon estat dels mitjans de protecció s'han de verificar prèviament al seu ús, posteriorment de forma periòdica i cada vegada que les seves condicions de seguretat puguin resultar afectades per una modificació, període de no-utilització o qualsevol altra circumstància.

4. **Factors atmosfèrics:**
Es protegirà els treballadors contra les inclemències atmosfèriques que puguin comprometre'n la seguretat i la salut.

5. **Bastides i escales:**

**a)** Les bastides es projectaran, construiran i mantindran convenientment de manera que s'eviti que es desplomin o es desplacin accidentalment.

**b)** Les plataformes de treball, les passarel·les i les escales de les bastides s'han de construir, protegir i utilitzar de manera que s'eviti que les persones caiguin o estiguin exposades a caigudes d'objectes. A aquest efecte, les seves mesures s'han d'ajustar al nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar.

**c)** Les bastides seran inspeccionades per una persona competent:

**1°** Abans de la posada en servei.

**2°** A intervals regulars en endavant.

**3°** Després de qualsevol modificació, període de no utilització; exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altra circumstància que hagués pogut afectar la seva resistència o estabilitat.

**d)** Les bastides mòbils s'han d'assegurar contra els desplaçaments involuntaris.

**e)** Les escales de mà han de complir les condicions de disseny i utilització assenyalades al Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.

6. **Aparells elevadors:**

**a)** Els aparells elevadors i els accessoris d'hissat utilitzats a l'obra s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.
**b)** Els aparells elevadors i els accessoris d'hissat, inclosos els elements constitutius, els elements de fixació, els ancoratges i els suports:

**1r** Seran de bon disseny i construcció i tindran una resistència suficient per a l'ús a què estiguin destinats.
**2n** S'instal·laran i utilitzaran correctament.
**3r** Es mantindran en bon estat de funcionament.
**4t** Són manejats per treballadors qualificats que hagin rebut una formació adequada.

**c)** Als aparells elevadors i als accessoris d'hissat es col·locarà, de manera visible, la indicació del valor de la seva càrrega màxima.
**d)** Els aparells elevadors igual que els seus accessoris no s'han d'utilitzar per a fins diferents d'aquells a què estiguin destinats.

**7. Vehicles i maquinària para moviment de terres i manipulació de materials:**

**a)** Els vehicles i la maquinària per a moviments de terres i manipulació de materials s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.
**b)** Tots els vehicles i tota maquinària per a moviments de terres i per a manipulació de materials:

**1r** Estaran ben projectats i construïts, tenint en compte, en la mesura que sigui possible, els principis de l'ergonomia.
**2n** Es mantindran en bon estat de funcionament.
**3r** S'utilitzaran correctament.

**c)** Els conductors i personal encarregat de vehicles i maquinàries per a moviments de terres i manipulació de materials rebran una formació especial.
**d)** S'han d'adoptar mesures preventives per evitar que caiguin a les excavacions o a l'aigua vehicles o maquinàries per a moviment de terres i manipulació de materials.
**e)** Quan sigui adequat, les maquinàries per a moviments de terres i manipulació de materials estaran equipades amb estructures concebudes per protegir el conductor contra l'esclafament, en cas de bolcada de la màquina, i contra la caiguda d'objectes.

**8. Instal·lacions, màquines i equips:**

**a)** Les instal·lacions, màquines i equips utilitzats a les obres s'ajustaran al que disposa la normativa específica.

**b)** Les instal·lacions màquines i equips, incloses les eines manuals o sense motor:

**1r** Estaran ben projectats i construïts, tenint en compte, en la mesura que sigui possible, els principis de l'ergonomia.
**2n** Es mantindrà en bon estat de funcionament.
**3r** S'utilitzaran exclusivament per als treballs que hagin estat dissenyats.
**4t** Són manejats per treballadors que hagin rebut una formació adequada.

**c)** Les instal·lacions i els aparells a pressió s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.

**9. Moviments de terres, excavacions, pous, treballs sota terra i túnels:**

**a)** Abans de començar els treballs de moviments de terres, es prendran mesures per localitzar i reduir al mínim els perills deguts a cables subterranis i altres sistemes de distribució.
**b)** A les excavacions, pous, treballs subterranis o túnels es prendran les precaucions adequades:

**1r** Per prevenir els riscos de sepultament per despreniment de terres, caigudes de persones, terres, materials o objectes, mitjançant sistemes d'apuntalament, blindatge, estintolament, talussos o altres mesures adequades.
**2n** Per prevenir la irrupció accidental d'aigua, mitjançant els sistemes o mesures adequats.
**3r** Per garantir una ventilació suficient a tots els llocs de treball de manera que es mantingui una atmosfera apta per a la respiració que no sigui perillosa o nociva per a la salut.
**4t** Per permetre que els treballadors puguin posar-se fora de perill en cas que es produeixi un incendi o una irrupció d'aigua o la caiguda de materials.

**c)** Es preveuran vies segures per entrar i sortir de l'excavació.
**d)** Les acumulacions de terres, runes o materials i els vehicles en moviment s'han de mantenir allunyats de les excavacions o s'han de prendre les mesures adequades si s'escau mitjançant la construcció de barreres, per evitar-ne la caiguda o l'esfondrament del terreny.

**10. Instal·lacions de distribució d'energia:**

**a)** S'han de verificar i mantenir amb regularitat les instal·lacions de distribució d'energia presents a l'obra, en particular les que estiguin sotmeses a factors externs.

**b)** Les instal·lacions existents abans del començament de l'obra estaran localitzades, verificades i senyalitzades clarament.

**c)** Quan hi hagi línies d'estesa elèctrica aèries que puguin afectar la seguretat a l'obra es desviaran fora del recinte de l'obra o es deixaran sense tensió. Si això no fos possible, es col·locaran barreres o avisos perquè els vehicles i les instal·lacions es mantinguin allunyats de les mateixes. En cas que vehicles de l'obra haguessin de circular sota l'estesa s'utilitzaran una senyalització d'advertiment i una protecció de delimitació d'alçada.

**11. Estructures metàl·liques o de formigó, encofrats i peces prefabricades pesades:**

**a)** Les estructures metàl·liques o de formigó i els seus elements, els encofrats, les peces prefabricades pesades o els suports temporals i els apuntalaments només es poden muntar o desmuntar sota vigilància, control i direcció d'una persona competent.

**b)** Els encofrats, els suports temporals i els apuntalaments s'han de projectar, calcular, muntar i mantenir de manera que puguin suportar sense risc les càrregues a què siguin sotmesos.

**c)** S'han d'adoptar les mesures necessàries per protegir els treballadors contra els perills derivats de la fragilitat o la inestabilitat temporal de l'obra.

**12. Altres treballs específics**

**a)** Els treballs d'enderrocament o demolició que puguin suposar un perill per als treballadors s'han d'estudiar, planificar i emprendre sota la supervisió d'una persona competent i s'han de fer adoptant les precaucions, els mètodes i els procediments apropiats.
**b)** En els treballs en teulades s'han d'adoptar les mesures de protecció col·lectiva que siguin necessàries, en consideració a l'altura, inclinació o possible caràcter o estat relliscós, per evitar la caiguda de treballadors, eines o materials. Així mateix, quan calgui treballar sobre o prop de superfícies fràgils, es prendran mesures preventives adequades per evitar que els treballadors les trepitgin inadvertidament o caiguin a través seu.
**c)** Els treballs amb explosius, així com els treballs en calaixos d'aire comprimit s'han d'ajustar al que disposa la normativa específica.

## 2.3. LEGISLACIÓ APLICABLE A L'OBRA

Les disposicions legals més importants que s'han de complir en matèria de seguretat i salut i que són aplicables en aquesta obra són les següents:

**LLISTAT NO EXHAUSTIU DE DISPOSICIONS LEGALS**

- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ordenanza laboral de construcción vidrio y cerámica, Orden de 28.8.1970. Modificado por Orden de 27.7.1973 (Ministerio de trabajo BOE 31.7.1973). Está en vigor por referencia expresa realizada en el Convenio General del Sector de Abril de 1998.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971
- Texto refundido de la ley del estatuto de los trabajadores. RD legislativo 1/1995 de 24 de marzo (Ministerio de trabajo y SS BOE 29.3.1995). Modificaciones: Ley 31/1995 del 8.11.1995. Ley 31/1996 de 30.12 y RD-Ley 8/1995.
- RD 39/1997.de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 487/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 1407/1997, de 20 de noviembre. Por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intercomunitaria de EPI's.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabado.
- RD 1435/1992 armonización de la legislación sobre seguridad en las maquinas, en la CE.
- RD 1495/1986 sobre seguridad en las máquinas.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Convenio colectivo provincial de la construcción.
- Convenio colectivo general del Sector de la Construcción.
- Ordenanzas de la Comunidad Autónoma y del Ayuntamiento correspondiente.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ- 7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.

## 2.4. OBLIGACIONS DE LAS PARTS IMPLICADES I CONDICIONS FACULTATIVES

### 2.4.1. La propietat

A l'obra la coordinació i el control dels principis generals de prevenció els realitzarà la propietat, a través del Coordinador de Seguretat i Salut designat per aquesta, segons el que estableix l'Art. 3 del RD 1627/1997.

### 2.4.2. Coordinació de las Activitats Empresariales

Conformi la disposició addicional catorzena afegida a la Llei de Prevenció de Riscos Laborals s'estableix la presència de Recursos Preventius en aquesta obra.

Els recursos preventius vigilaran el compliment de les mesures incloses en aquest estudi de seguretat i salut, així com l'eficàcia d'aquestes, sempre sense perjudici de les obligacions del coordinador de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

### 2.4.3. Coordinador de seguretat i salut

Aquesta figura de la Seguretat i Salut va ser creada mitjançant els Articles 3, 4, 5 i 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposicions mínimes de seguretat i salut que cal aplicar a les obres de construccions temporals o mòbils-. El Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre transposa al nostre dret nacional aquesta normativa incloent-hi en el seu àmbit d'aplicació qualsevol obra pública o privada en què es facin treballs de construcció o enginyeria civil.

A l'article 3 del Reial decret 1627/1997 es regula la figura dels coordinadors en matèria de seguretat i salut, el text de la qual es transcriu a continuació:

***Article 3. Designació dels coordinadors en matèria de seguretat i salut***

1. A les obres incloses a l'àmbit d'aplicació del Reial decret 1627/97, quan en l'elaboració del projecte d'obra intervinguin diversos projectistes, el promotor (Empresari titular del centre de treball segons RD 171/2004) designarà un coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'elaboració del projecte d'obra.

2. Quan en l'execució de l'obra intervingui més d'una empresa, o una empresa i treballadors autònoms o diversos treballadors autònoms, el promotor (Empresari titular del centre de treball segons RD 171/2004), abans de l'inici dels treballs o tan aviat com es constati aquesta circumstància, ha de designar un coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

3. La designació dels coordinadors en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte d'obra i durant l'execució de l'obra pot recaure en la mateixa persona.

4. La designació dels coordinadors no eximeix el promotor (Empresari titular del centre de treball segons RD 171/2004) de les seves responsabilitats.

A l'article 8 del Reial decret 1627/1997 reflecteix els principis generals aplicables al projecte d'obra.

### 2.4.4. Pla de Seguretat

L'article 7 del Reial decret 1627/1997, el text del qual es transcriu a continuació indica que cada empresa concurrent (contractista) elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el treball. Aquest Pla haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra:

***Article 7. Pla de seguretat i salut en el treball***

1. En aplicació de l'estudi de seguretat i salut o, si s'escau, de l'estudi bàsic, cada contractista elaborarà un pla de seguretat i salut en el treball en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes a l'estudi o estudi bàsic, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra. En aquest pla s'hi han d'incloure, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la justificació tècnica corresponent que no poden implicar disminució dels nivells de protecció que preveu l'estudi o l'estudi bàsic.
   En el cas de plans de seguretat i salut elaborats en aplicació de l'estudi de seguretat i salut, les propostes de mesures alternatives de prevenció inclouran la valoració econòmica de les mateixes, que no podrà implicar disminució de l'import total, d'acord amb el segon paràgraf de l'apartat 4 de l'article 5.
2. El pla de seguretat i salut l'ha d'aprovar abans de l'inici de l'obra el coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra.
   En el cas d'obres de les administracions públiques el pla, amb l'informe corresponent del coordinador en matèria de seguretat i de salut durant l'execució de l'obra, s'elevarà per a la seva aprovació a l'Administració pública que hagi adjudicat l'obra.
   Quan no sigui necessària la designació de coordinador, les funcions que se li atribueixen als paràgrafs anteriors seran assumides per la direcció facultativa.
3. En relació amb els llocs de treball a l'obra el pla de seguretat i salut en el treball a què fa referència aquest article constitueix l'instrument bàsic d'ordenació de les activitats d'identificació i, si s'escau, avaluació dels riscos i planificació de l'activitat preventiva a què fa referència el capítol II del Reial decret pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
4. El pla de seguretat i salut podrà ser modificat pel contractista en funció del procés d'execució de l'obra, de l'evolució dels treballs i de les possibles incidències o modificacions que puguin sorgir al llarg de l'obra, però sempre amb l'aprovació expressa en els termes de l'apartat 2. Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitat de raonada, els suggeriments i les alternatives que considerin oportunes. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà a l'obra a disposició permanent dels mateixos.
5. Així mateix, el pla de seguretat i salut estarà a l'obra a disposició permanent de la direcció facultativa.

L'article 9 del RD1627/1997 regula les obligacions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, i que ja han tractat anteriorment aquest mateix plec.

L'article 10 del Reial decret 1627/1997 reflecteix els principis generals aplicables durant l'execució de l'obra.

### 2.4.5. Paralització de treballs

Sense perjudici del que preveuen els apartats 2 i 3 de l'article 21 i l'article 44 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, quan el Coordinador en matèria de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol altra persona integrada a la Direcció Facultativa observés incompliment de les mesures de Seguretat i Salut, advertirà l'Empresa Principal (Contra (Contractista) d'això, deixant constància de tal incompliment al llibre d'incidències, quan aquest

existeixi d'acord amb el que disposa l'article 13, apartat 1r del Reial decret 1627/1997, i queda facultat per, en circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i salut dels treballadors, disposar la paralització dels talls o, si escau, de la totalitat de l'obra.

En el supòsit previst anteriorment, la persona que hagués ordenat la paralització haurà de donar compte als efectes oportuns a la Inspecció de Treball i Seguretat Social corresponent, a les empreses concurrents (contractistes i subcontractistes) afectades per la paralització, així com als representants dels treballadors d'aquests.

## 2.5. CONDICIONS FACULTATIVES ESPECÍFIQUES

### 2.5.1. Obligacions de la contractista

L'Empresa contractista amb l'ajuda de col·laboradors, complirà i farà complir les obligacions de Seguretat i Salut, i que són d'assenyalar les obligacions següents:

**a)** El contractista està obligat a conèixer i complir estrictament tota la normativa vigent al camp tècnic, laboral, i de seguretat a la feina. Haurà de complir i fer complir a l'obra totes les obligacions exigides per la legislació vigent.

**b)** Transmetre les consideracions en matèria de seguretat i prevenció a tots els treballadors propis, a les empreses subcontractistes i als treballadors autònoms de l'obra, i fer-la complir amb les condicions expressades als documents de la Memòria i Plec, en els termes establerts en aquest apartat.

**c)** Lliurar a tots els treballadors de l'obra independentment de la seva afiliació empresarial, subcontractada o autònoma, els equips de protecció individual especificats a la Memòria, perquè puguin utilitzar-se de forma immediata i eficaç, en els termes establerts en aquest mateix apartat.

**d)** Muntar en el moment oportú totes les proteccions col·lectives establertes, mantenir-les en bon estat, canviar-les de posició i retirar-les només quan no sigui necessària, seguint el protocol establert.

**e)** Muntar a temps les instal·lacions provisionals per als treballadors, mantenir-los en bon estat de confort i neteja, fer les reposicions de material fungible i la retirada definitiva. Aquestes instal·lacions les poden utilitzar tots els treballadors de l'obra, independentment de si són treballadors propis, subcontractistes o autònoms.

**f)** Establir un rigorós control i seguiment en obra dels treballadors menors de 18 anys.

**g)** Observar una vigilància especial amb aquelles dones embarassades que treballin a l'obra.

**h)** Complir allò que s'expressa a l'apartat d'actuacions en cas d'accident laboral.

**i)** Informar immediatament la Direcció d'Obra dels accidents, tal com s'indica a l'apartat de comunicacions en cas d'accident laboral.

**j)** Disposar a l'obra d'un recolliment suficient de tots els articles de prevenció nomenats a la Memòria i en les condicions expressades en aquesta.

**k)** Establir els itineraris de trànsit de mercaderies i senyalitzar-los degudament.

**l)** Col·laborar amb la Direcció d'Obra per trobar la solució tecnicopreventiva dels possibles imprevistos del Projecte o bé siguin motivats pels canvis d'execució o bé deguts a causes climatològiques adverses, i decidits sobre la marxa durant les obres.

A més de les obligacions anteriors, l'empresa contractista s'ha de fer càrrec de:

**1º REDACTAR EL PLA DE SEGURETAT I SALUT:**

Redactar el Pla de seguretat basant-se en l'estudi de seguretat. Un cop finalitzat, ho presentarà al Coordinador de Seguretat i Salut per a la seva aprovació.

**2º INFORMAR A LA DIRECCIÓ GENERAL DE TREBALL DE L'OBERTURA DEL CENTRE I DEL PLA DE SEGURETAT:**

Conformi estableix l'article 19 del RD 1627/97 informarà a l'autoritat laboral de l'obertura del centre.

«La **comunicació d'obertura del centre de treball** a l'autoritat laboral competent haurà de ser **prèvia** al començament dels treballs i serà presentada únicament pels empresaris que tinguin la consideració de contractistes d'acord amb el que disposa aquest Reial decret. La comunicació d'obertura inclourà el pla de seguretat i salut a què es refereix l'article 7 del present Reial decret».

**3º- COMUNICACIÓ A LES EMPRESES SUBCONTRACTISTES I TREBALLADORS AUTÒNOMS DEL PLA DE SEGURETAT:**

Lliurar a les empreses subcontractistes la part corresponent del Pla de seguretat i salut que afecti la seva activitat, així com les normes de seguretat i salut específiques per als treballadors que desenvolupen aquesta activitat.

Se sol·licitarà a totes les empreses subcontractistes l'acceptació de les prescripcions establertes al Pla de Seguretat per a les diferents unitats d'obra que els afecti.

**4º- NOMENAMENT PER PART DE LES EMPRESES SUBCONTRACTISTES DELS SEUS REPRESENTANTS DE SEGURETAT I SALUT:**

Haurà d'exigir que cada empresa subcontractista nomeni el seu representant de seguretat i salut en execució d'obra amb caràcter exclusiu per a aquesta.

**5º- NOMENAMENT DELS RECURSOS PREVENTIUS DE L'OBRA:**

Designarà els treballadors que actuaran com a Recursos Preventius a l'obra.

**6º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal a l'obra es realitzarà conforme s'especifica en aquest Plec de Condicions Particulars:

*Procediment bàsic per al control daccés de personal a lobra.*

- Els treballadors que accedeixin a l'obra hauran de disposar de formació suficient per a obres de construcció segons el que estableixen els seus respectius convenis.
- Tots els treballadors han d'haver passat reconeixements mèdics amb protocols específics per als riscos que es puguin derivar del lloc de treball.
- Totes les empreses intervinents han de tenir un sistema de Prevenció de Riscos Laborals propi o contractat amb un Servei de Prevenció Aliè.
- Els treballadors disposaran dels Equips de Protecció Individual necessaris segons el que estableix aquest Pla de Seguretat.
- Els treballadors hauran rebut informació de les mesures preventives establertes al Pla de Seguretat.

### 2.5.2. OBLIGACIONS EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT QUE HAN DE DESENVOLUPAR CADA UN DELS DIFERENTS AGENTS QUE INTERVENEN A L'OBRA:

(Les empreses de prevenció, la direcció facultativa, l'administració, la inspecció, els subcontractistes mateixos, els treballadors autònoms, etc. disposaran d'aquesta informació.)

**A) OBLIGACIONS DEL COORDINADOR DE SEGURETAT**

- El Coordinador de Seguretat i Salut, tal com especifica el R.D. 1627/97 serà l'encarregat de coordinar les diferents funcions especificades a l'article 9, així com aprovar el Pla de Seguretat.
- El coordinador en matèria de seguretat i salut durant la fase d'execució d'obres serà designat pel promotor, conforme s'especifica a l'article 3 apartat 2 del dit R.D. 1627/97
- En aquest article 9, queden reflectides les "Obligacions del Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra":

  **a)** Coordinar l'aplicació dels principis generals de prevenció i de seguretat:

  **1r.** En prendre les decisions tècniques i d'organització per tal de planificar els diferents treballs o fases de treball que es desenvolupin simultàniament o successivament.

  **2n**. En estimar la durada requerida per a lexecució daquests diferents treballs o fases de treball.

  **b)** Coordinar les activitats de l'obra per garantir que els contractistes i, si s'escau, els subcontractistes i els treballadors autònoms apliquin de manera coherent i responsable els principis de l'acció preventiva que es recullen a l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals durant l'execució de l'obra i, en particular, en les tasques o activitats.

  **c)** Aprovar el pla de seguretat i salut elaborat pel contractista i, si escau, les modificacions introduïdes en aquest. Conformement al que disposa l'últim paràgraf de l'apartat 2 de l'article 7, la direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no sigui necessària la designació de coordinador.

  **d)** Organitzar la coordinació d'activitats empresarials prevista a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals i desenvolupada al RD 171/2004.

  **e)** Coordinar les accions i les funcions de control de l'aplicació correcta dels mètodes de treball.

  **f)** Adoptar les mesures necessàries perquè només les persones autoritzades puguin accedir a lobra. La direcció facultativa assumirà aquesta funció quan no calgui la designació de coordinador.

**B) OBLIGACIONS DELS REPRESENTANTS DE SEGURETAT**

- Cada empresa subcontractista nomenarà el seu representant de seguretat i salut en execució d'obra amb caràcter exclusiu per a aquesta, les funcions específiques del representant de seguretat i salut en execució d'obra, les quals comprendran com a mínim:
- Intermediar entre el tècnic de seguretat i salut de l'empresa contractista i la seva pròpia en matèria de seguretat i salut.
- Complir i fer complir les especificacions del Pla de Seguretat que afectaran els treballadors de la seva empresa en la seva especialitat.
- Atendre els requeriments i les instruccions donats pel Coordinador de Seguretat i Salut o Direcció Facultativa.
- Emplenar la documentació, els controls i les actes requerides pel Tècnic de Seguretat i Salut de l'Empresa Contractista.
- Formar part com a membre de la Comissió de Seguretat i Salut a l'obra i participar en les reunions mensuals de la mateixa.
- Realitzar el control i el seguiment de les mesures de prevenció de riscos laborals afecta la seva especialitat.
- Fomentar entre els seus companys la mentalització i el compliment de les mesures de protecció personals i col·lectives.
- Per poder assumir o exercir el càrrec de Representant de Seguretat i Salut en execució d'obres, haurà de ser l'encarregat o cap de colla, disposar de formació i pràctica suficients en matèria de Seguretat i Salut, i realitzar les seves funcions amb presència a peu d'obra.

## C) OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA I LES SUBCONTRACTISTES EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT

1. Conforme estableix l'article 11 del RD 1627/97, els contractistes i subcontractistes hauran de:

**a)** Aplicar els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades a l'article 10 d'aquest Reial decret.
**b)** Complir i fer complir el seu personal el que estableix el pla de seguretat i salut a què fa referència l'article 7.
**c)** Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals desenvolupada posteriorment pel RD 171/2004, així com complir les disposicions mínimes establertes a l'annex IV d'aquest Reial decret.
**d)** Informar i proporcionar les instruccions adequades als treballadors autònoms sobre totes les mesures que s'hagin d'adoptar pel que fa a la seva seguretat i salut a l'obra.
**e)** Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.

2. Els contractistes i els subcontractistes són responsables de l'execució correcta de les mesures preventives fixades en el pla de seguretat i salut quant a les obligacions que els corresponguin directament a ells o, si s'escau, als treballadors autònoms contractats per ells.

A més, els contractistes i els subcontractistes respondran solidàriament de les conseqüències que es derivin de l'incompliment de les mesures previstes al pla, en els termes de l'apartat 2 de l'article 42 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

3. Les responsabilitats dels coordinadors, de la direcció facultativa i del promotor no eximeixen de les seves responsabilitats els contractistes i els subcontractistes.

4. Conformement s'estableix a la LLEI 32/2006, de 18 d'octubre, reguladora de la subcontractació al Sector de la Construcció, totes les empreses d'aquesta obra hauran de tenir en els seus contractes tenir present el CAPÍTOL II Normes generals sobre subcontractació en el sector de la construcció i en especial les establertes a l'article 4. règim de subcontractació, en l'execució dels següents treballs realitzats en aquesta obra de construcció: Excavació; moviment de terres; construcció; muntatge i desmuntatge d'elements prefabricats; condicionaments o instal·lacions; transformació; rehabilitació; reparació; desmantellament; enderrocament; manteniment; conservació i treballs de pintura i neteja; sanejament.

## D) OBLIGACIONS DELS TREBALLADORS AUTÒNOMS

Conforme estableix l'article 12 del RD 1627/97, els treballadors autònoms han de tenir present:

**1.** Els treballadors autònoms estaran obligats a:
**a)** Aplicar els principis de l'acció preventiva que recull l'article 15 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, en particular en desenvolupar les tasques o activitats indicades a l'article 10 d'aquest Reial decret.
**b)** Complir les disposicions mínimes de seguretat i salut establertes a l'annex IV aquest Reial decret, durant l'execució de l'obra.
**c)** Complir les obligacions en matèria de prevenció de riscos que estableix per als treballadors larticle 29, apartats 1 i 2, de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals.

**d)** Ajustar la seva actuació a l'obra d'acord amb els deures de coordinació d'activitats empresarials establerts a l'article 24 de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals, participant en particular en qualsevol mesura d'actuació coordinada que s'hagi establert.
**e)** Utilitzar equips de treball que s'ajustin al que disposa el Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels equips de treball, i les modificacions introduïdes pel RD 2177/2004 de 12 de novembre en matèria de treballs temporals.
**f)** Elegir i utilitzar equips de protecció individual en els termes que preveu el Reial decret 773/1997, de 30 de maig, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut relatives a la utilització pels treballadors d'equips de protecció individual.
**g)** Atendre les indicacions i complir les instruccions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, si escau, de la direcció facultativa.

2. Els treballadors autònoms han de complir el que estableix el pla de seguretat i salut.

3. Conforme estableix l'article 9 del RD 171/2004, els treballadors autònoms hauran de:
   - Tenir en compte la informació rebuda de l'empresari Titular del centre de treball (Promotor), és a dir, tenir present l'Estudi de Seguretat i Salut proporcionat pel promotor per determinar l'avaluació dels riscos en l'elaboració de la Planificació de la seva activitat preventiva de l'obra en què evidentment també haurà tingut en compte la seva Avaluació inicial de Riscos que com a treballador autònom haurà de tenir.
   - Tenir en compte les instruccions impartides pel Coordinador de Seguretat i Salut.
   - Comunicar als treballadors respectius (si en tingués) la informació i instruccions rebudes del Coordinador de Seguretat i Salut.

### E) OBLIGACIONS DELS RECURSOS PREVENTIUS

Conforme s'estableix en el Capítol IV, article 32 bis (afegit a la Llei 31/1995 per les modificacions introduïdes per la Llei de reforma del marc normatiu de la prevenció de riscos laborals) i les seves posteriors modificacions mitjançant el RD 604/2006, aquests hauran de vigilar el compliment de les activitats preventives, i han de romandre en la seva situació.

D'aquesta manera, la presència dels recursos preventius en aquesta obra servirà per garantir l'estricte compliment dels mètodes de treball i, per tant, el control del risc.

De les activitats de vigilància i control realitzades a l'obra, el recurs preventiu estarà obligat conforme s'estableix al RD 604/2006 a prendre les decisions següents:

- Quan, com a resultat de la vigilància, observi un compliment deficient de les activitats preventives, donarà les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives i posarà aquestes circumstàncies en coneixement del contractista perquè aquest adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades, si aquestes no haguessin estat encara esmenades.
- Quan, com a resultat de la vigilància, observi absència, insuficiència o manca d'adequació de les mesures preventives, haurà de posar aquestes circumstàncies en coneixement del contractista, que procedirà de manera immediata a l'adopció de les mesures necessàries per corregir les deficiències i si s'escau a la proposta de modificació del pla de seguretat i salut en els termes previstos a l'article 7.7.

## 2.6. DOCUMENTACIÓ D'OBRA

### 2.6.1. Estudi de Seguretat i Salut

Elaborat per tècnic competent designat pel promotor, contindrà com a mínim una memòria descriptiva, plec de condicions, plànols, mesuraments i pressupost de tot allò corresponent a la seguretat i salut de l'obra.

L'estudi formarà part del projecte d'obra i serà coherent amb el seu contingut. Recollirà les mesures preventives adequades als riscos que comporti la realització de lobra. Haurà de tenir en compte qualsevol tipus d'activitat que es dugui a terme a l'obra i contemplarà també les previsions i les informacions útils per efectuar al seu dia, en les condicions de seguretat i salut degudes, els previsibles treballs posteriors.

La memòria descriu els procediments, els equips tècnics i els mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar o la utilització dels quals es pugui preveure; identificació dels riscos laborals, especificant les mesures preventives i proteccions tècniques tendents a eliminar, controlar i reduir aquests riscos; així mateix, s'hi inclou descripció dels serveis sanitaris i comuns de què haurà d'estar dotat el centre de treball de l'obra.

Al Plec de condicions s'establiran les prescripcions que s'hauran de complir en relació amb les característiques, la utilització i la conservació de les màquines, estris, eines, sistemes i equips preventius, així com relació de les normes legals i reglamentàries aplicables.

Plànols amb els gràfics i esquemes necessaris per a la millor definició i comprensió de les mesures preventives definides a la memòria.

Mesuraments de totes aquelles unitats o elements de seguretat i salut a la feina que hagin estat definits o projectats.

Pressupost que quantifiqui el conjunt de despeses previstes per a l'aplicació i l'execució de l'estudi de seguretat i salut.

### 2.6.2. Pla de Seguretat i Salut

En aplicació de l'Estudi (o Estudi Bàsic) de Seguretat i Salut cada contractista intervinent a l'obra ha d'elaborar un pla de seguretat i salut en el treball en què s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en l'estudi, en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra, de les característiques i coneixements dels treballadors que exerceixin els treballs propis o exercir els diferents treballs. Si s'escau, s'inclouran les propostes de mesures alternatives de prevenció que el contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica, que no podran implicar la disminució dels nivells de protecció previstos a l'estudi o estudi bàsic, ni de l'import total.

En compliment de la Llei 31/1995 i la Llei 54/2003, el contractista preveurà i assignarà els mitjans materials i humans necessaris per dur a terme l'activitat preventiva a l'obra, i assignarà els recursos preventius que han de tenir presència al centre de treball, que han de controlar la correcta aplicació dels mètodes de treball i l'aplicació de l'activitat preventiva. Les persones assignades pel contractista per complir aquesta funció preventiva han de romandre al centre de treball, han de ser suficients en nombre, tenir capacitat i experiència suficient i comptar amb formació preventiva i disposar dels mitjans i autoritat necessària per exercir la prevenció. Aquest personal vigilarà el compliment de les mesures incloses al P.S.S. i en comprovarà l'eficàcia.

Així mateix, facilitarà per escrit al coordinador de Seguretat i salut a l'obra fitxes que especifiquin nom i cognoms d'aquestes persones, així com detall de la formació en matèria preventiva dels mateixos.

El pla haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de lobra o per la direcció facultativa en cas que no hi hagi coordinador. Si les obres són de les administracions públiques, ho haurà d'aprovar l'Administració pública.

Els qui intervinguin en l'execució de l'obra, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses que hi intervinguin i els representants dels treballadors, poden presentar, per escrit i de forma raonada, els suggeriments i les alternatives que considerin oportuns. A aquest efecte, el pla de seguretat i salut estarà a l'obra a disposició permanent dels mateixos i de la direcció facultativa.

#### 2.6.3. Acta de Aprovació del Pla

El pla de seguretat i salut elaborat pel contractista haurà de ser aprovat pel coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra, per la direcció facultativa si no existís aquest o per l'Administració en el cas d'obres públiques, que haurà d'emetre una acta d'aprovació com a document acreditatiu de la dita operació, si escau, visat pel Col·legi Professional corresponent.

#### 2.6.4. Comunicació d'Obertura de Centre de Treball

Previ al començament dels treballs, el/s contractista/s haurà de presentar davant l'autoritat laboral la comunicació d'obertura que haurà de contenir les dades que detalla l'Ordre "TIN/1071/2010 sobre els requisits i dades que han de reunir les comunicacions d'obertura o de represa d'activitats als centres de treball" i es redactarà segons model publicat en aquesta ordre. Juntament amb aquest model s'ha d'adjuntar el Pla de seguretat i salut acompanyat de la corresponent aprovació, d'acord amb l'article 7 del R.D. 1627/97. La comunicació d'obertura haurà d'exposar-se a l'obra en lloc visible i es mantindrà permanentment actualitzada de manera que, en cas que es produeixin canvis, l'efectuaran els empresaris que tinguin la condició de contractistes, d'acord amb la definició que es fa en aquest mateix document, una comunicació a l'autoritat laboral en el termini de 10 dies màxim des que es produeixi.

#### 2.6.5. Llibre d'Incidències

A cada centre de treball hi haurà amb fins de control i seguiment del pla de seguretat i salut un llibre d'incidències que constarà de fulls per duplicat, habilitat a aquest efecte.

S'ha de mantenir sempre a l'obra en poder del coordinador de seguretat i salut durant l'execució o, si no, en poder de la direcció facultativa. A aquest llibre tindran accés la direcció facultativa de l'obra, els contractistes i subcontractistes i els treballadors autònoms, així com les persones o òrgans amb responsabilitats en matèria de prevenció a les empreses intervinents a l'obra, els representants dels treballadors i els tècnics dels òrgans especialitzats en matèria de seguretat i salut en el treball de les administracions públiques competents, els quals podran fer.

Efectuada una anotació al llibre d'incidències, el coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessària la designació de coordinador, la direcció facultativa, l'han de notificar al contractista afectat i als representants dels treballadors d'aquest. En el cas que l'anotació es refereixi a qualsevol incompliment de les advertències o observacions prèviament anotades en aquest llibre per les persones facultades per fer-ho, així com en el cas que es disposi la paralització dels talls o de la totalitat de l'obra per existir circumstàncies de risc greu i imminent per a la seguretat i la salut dels treballadors, s'ha de trametre una còpia a la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores. En tot cas, s'ha d'especificar si l'anotació efectuada suposa una reiteració d'un advertiment o una observació anterior o si, per contra, es tracta d'una nova observació.

### 2.6.6. Llibre d'Ordres

En tota obra d'edificació, serà obligatori el llibre d'ordres i assistències, en què la direcció facultativa ressenyarà les incidències, ordres i assistències que es produeixin en el desenvolupament de l'obra.

Les anotacions exposades així tenen rang d'ordres o comentaris necessaris d'execució d'obra i, en conseqüència, seran respectades pel contractista de l'obra.

### 2.6.7. Llibre de Visites

El llibre de visites haurà d'estar a obra a disposició permanent de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

El primer llibre l'habilitarà el cap de la Inspecció de la província on es troba l'obra. Per habilitar el segon o els següents, cal presentar l'anterior. En cas de pèrdua o destrucció, el representant legal de l'empresa ha de justificar per escrit els motius i les proves. Un cop esgotat un llibre, es conservarà durant 5 anys, comptats des de la darrera diligència.

En cada visita o comprovació, l'Inspector ha d'estendre una diligència en què apareixerà la identificació del funcionari, les característiques i les incidències dels examinats, les dades i els terminis per a l'esmena de deficiències. A més de la diligència, l'Inspector ha d'informar els delegats de prevenció.

### 2.6.8. Llibre de Subcontractació

En tota obra inclosa a l'àmbit d'aplicació de la Llei 32/2006, cada contractista haurà de disposar d'un llibre de subcontractació. En aquest llibre, que haurà de romandre en tot moment a l'obra, s'hauran de reflectir, per ordre cronològic des del començament dels treballs, totes i cadascuna de les subcontractacions realitzades en una determinada obra amb empreses subcontractistes i treballadors autònoms, el seu nivell de subcontractació i empresa comitent, l'objecte del seu contracte, la identificació de la persona que exerceix les facultats d'organització. mateixa, les dates de lliurament respectives de la part del pla de seguretat i salut que afecti cada empresa subcontractista i treballador autònom, així com les instruccions elaborades pel coordinador de seguretat i salut per marcar la dinàmica i desenvolupament del procediment de coordinació establert, i les anotacions efectuades per la direcció facultativa sobre la seva aprovació de cada subcontractació excepcional.

Així mateix, al llibre de subcontractació s'anotarà la persona responsable de la coordinació de seguretat i salut en la fase d'execució de l'obra així com qualsevol canvi de coordinador de seguretat i salut que es produís durant l'execució de l'obra.

Al Llibre de Subcontractació tindran accés el promotor, la direcció facultativa, el coordinador de seguretat i salut en fase d'execució de l'obra, les empreses i els treballadors autònoms intervinents a l'obra, els tècnics de prevenció, els delegats de prevenció, l'autoritat laboral i els representants dels treballadors de les diferents empreses que intervinguin en l'execució de l'obra.

El contingut d'aquest llibre es mantindrà d'acord amb el que especifica la mateixa Llei 32/2006 reguladora de la subcontractació al sector de la construcció com al Reial decret 1109/2007 que la desenvolupa.

## 2.7. CONDICIONS QUE DEBEN CUMPLIR ELS EQUIPS DE PROTECCIÓ

### 2.7.1. Equips de protecció col·lectiva

Sempre que els procediments d'execució ho permetin, l'ús de les proteccions col·lectives ha de tenir preferència sobre l'ús dels equips de protecció individual (tal com estableix l'art. 15 de la Llei de prevenció de riscos laborals).

Les proteccions col·lectives projectades en aquest Estudi de Seguretat i Salut estan destinades a la protecció de totes les persones que treballen a l'obra; així com a la protecció de terceres persones que, sent alienes a l'obra, puguin estar-hi presents de forma circumstancial i veure's afectades pels riscos de la mateixa.

En els procediments operatius de seguretat que s'inclouen en aquest estudi de seguretat, s'han definit els sistemes de protecció col·lectiva que s'utilitzaran per a la prevenció dels riscos previstos.

Aquestes proteccions col·lectives hauran de complir les condicions generals següents:

- L'amuntegament dels sistemes de protecció col·lectiva es planificarà per part del cap d'obra, de manera que estiguin disponibles amb antelació suficient a la posada en obra.

- L'emmagatzematge es farà en les condicions idònies per evitar el deteriorament del material.

- Seran instal·lades abans d'iniciar qualsevol feina que requereixi de la seva existència. Queda prohibit el començament d'un treball o activitat que requereixi protecció col·lectiva, fins que estigui muntada per complet en l'àmbit del risc que neutralitza o elimina. Cal destacar que per muntar-lo es farà ús de proteccions individuals (o altres mitjans) que garanteixin la seguretat dels operaris en tot el procés.

- L'eliminació d'un dispositiu de seguretat col·lectiva només es pot fer amb l'autorització prèvia de l'encarregat corresponent i garantint una protecció alternativa.

- Quan es detecti que un element duna protecció col·lectiva està deteriorat, de manera que pugui afectar la seguretat de les persones, es donarà part a l'encarregat que adoptarà les mesures oportunes perquè se substitueixi immediatament per un altre en bon estat. Mentre es fa aquesta operació, l'encarregat suspendrà els treballs protegits pel tram deteriorat i s'aïllarà eficaçment la zona per evitar accidents. Aquestes operacions queden protegides mitjançant l'ús d'equips de protecció individual.

- Els sistemes de protecció col·lectiva seran inspeccionats periòdicament per garantir-ne l'efectivitat.

Les condicions particulars que han de complir els mitjans de protecció col·lectiva que es facin servir a l'obra són els següents: •

**• Tanques de limitació i protecció**

Tindran com a mínim 90 cm. d'alçada, estant construïdes preferentment per tubs metàl·lics, seran estables per elles mateixes i disposaran de dispositiu d'unió entre elles.

**• Xarxes**

Totes les xarxes que s'instal·lin a l'obra hauran de complir la norma UNE EN corresponent, en funció del tipus (forca, horitzontal, mènsula o tensa de façana).
Així mateix, han d'estar certificades per una entitat d'assaig i de control.

**• Forques i suports i sistemes d'ancoratge per a xarxes**

Els elements per a la sustentació de les xarxes han de complir les especificacions de la norma UNE EN 1263 Part 2.

Els elements, tant d'ancoratge com de sustentació han d'estar calculats correctament i els segons han de disposar de certificat de garantia del fabricant. Com a referència, es recomana que les forques verticals tinguin unes dimensions mínimes de 80x80x4 mm i que els ancoratges s'ajustin a les condicions de la instrucció tècnica per al formigó EHE.

**• Baranes**

A l'obra només s'utilitzaran baranes reglamentàries, és a dir les que tinguin una alçada mínima de 90 cm., disposant de passamans superior, llistó intermedi i un sòcol de mínim 15 cm. Disposaran de suficient resistència per garantir la retenció de les persones (mínim 150 kg/ml).

**• Mitjans d'unió i ancoratge per a baranes**

Tots els elements que componen la barana seran rígids. També ho serà el conjunt de la mateixa, per a això s'hauran d'utilitzar els mitjans adequats per a la unió entre elements, així com per a la fixació a les superfícies de treball.

**• Plataformes de treball**

Tindran com a mínim 60 cm. d'amplada i les situades a més de 2 m d'alçada, estaran dotades de baranes reglamentàries. Es construiran amb elements de resistència adequada a l'ús que se'ls donarà en cada cas. Serà important que si estan compostes per diferents elements, hauran d'estar units i treballar de manera solidària.

**• Marquesines de seguretat**

Podran realitzar-se a partir de pòrtics amb peus drets o elements metàl·lics en forma de mènsula, sempre que quedi garantida la seva estabilitat i retenció d'elements que puguin caure projectats sobre aquestes.

**• Ancoratge per a subjecció d'arnès de seguretat**

S'ajustaran al que estableix la norma UNE EN 795. Tots els elements hauran d'estar convenientment certificats.

**• Escales de mà**

Es prohibeix utilitzar a l'obra escales de construcció improvisada. S'atendran al que especifica el punt 5è de l'Annex I del R.D. 486/1997 sobre seguretat als llocs de treball. Així mateix, han d'estar fabricades segons la norma UNE EN 131.

**• Senyals de seguretat i per a regulació del trànsit**

L'obra haurà de disposar de la senyalització adequada pel que fa als riscos existents als diferents llocs de treball.

Aquesta senyalització es farà dacord amb el contingut del Reial decret 485 de 14 dabril de 1.997.

Els senyals s'utilitzaran com a reforç de les mesures col·lectives o individuals per al control dels riscos.

En cap cas no s'utilitzarà la senyalització com a sistema substitutiu de la protecció.

Tots els senyals de l'obra estaran sotmesos a un manteniment adequat. L'encarregat, responsable de seguretat o recurs preventiu de l'obra, en els controls periòdics, revisarà l'estat de les mateixes i donarà ordre de substitució de les que estiguin trencades o deteriorades.

A l'entrada de l'obra es col·locarà un panell indicatiu dels riscos generals que es poden presentar a l'obra i les obligacions per al personal involucrat.

**• Topalls per a vehicles**

Es poden fer amb un parell de taulers embridats, fixats al terreny per mitjà de rodons clavats o d'una altra manera que resulti eficaç per mantenir una distància prudencial respecte a zones de perill.

**• Interruptors diferencials**

La sensibilitat mínima dels diferencials serà de 30 mA per a instal·lacions d'enllumenat i de 300 mA per a les de força. Es prohibeix expressament el pont dels diferencials de lobra.

**• Preses de terra**

La resistència de les preses de terra no serà superior a la que garanteixi, dacord amb la sensibilitat del diferencial, una tensió màxima de contacte de 24 V.

**• Extintors d'incendis**

- Per a combustibles sòlids, líquids i gasos: extintor de pols polivalent ABC de 6 kg.
- Per a incendis amb presència de corrent elèctric: Extintor de CO2 de 2-3 Kg.

### 2.7.2. Equips de Protecció Individual (EPI)

El Reial decret 773/1997, de 30 de maig, estableix en el marc de la Llei 31/1995 de 8 de novembre de Prevenció de Riscos laborals, als seus articles 5, 6 i 7, les disposicions mínimes de Seguretat i Salut per a l'elecció, utilització pels treballadors en el treball i manteniment dels equips de protecció individual.

Els EPI's hauran d'utilitzar-se quan hi ha riscos per a la seguretat o salut dels treballadors que no s'hagin pogut evitar o limitar suficientment per mitjans tècnics de protecció col·lectiva o mitjançant mesures, mètodes o procediments d'organització de la feina.

L'Annex III del Reial decret 773/1997 en relaciona una -Llista indicativa i no exhaustiva d'activitats i sectors d'activitats que poden requerir la utilització d'equips de protecció individual-.

L'Annex I del Reial decret 773/1997 en detalla una -Llista indicativa i no exhaustiva d'equips de protecció individual-.

A l'Annex IV del Reial decret 773/1997 es relaciona les -Indicacions no exhaustives per a l'avaluació d'equips de protecció individual-.

El Reial Decret 1407/1992, de 20 de novembre, estableix les condicions mínimes que han de complir els equips de protecció individual (EPI's), el procediment mitjançant el qual l'Organisme de Control comprova i certifica que el model tipus d'EPI compleix les exigències essencials de seguretat requerides en aquest Reial Decret, i els controls pel fabricant dels EPI's fabricats.

El Reial decret 159/1995, de 3 de febrer, del Ministeri de Presidència. Seguretat i Higiene en el Treball – Comunitat Europea, modifica alguns articles del Reial Decret 1407/1992.

Pel que fa als mitjans de protecció individual que s'utilitzaran per a la prevenció dels riscos detectats, s'hauran de complir les condicions següents:

**A)** Els Equips han de posseir la marca CE -segons R.D. 1407/1992, de 20 de novembre**.**

**B)** Els equips de protecció individual que compleixin les indicacions de l'apartat anterior tenen autoritzat el seu ús durant el període de vigència.

**C)** Dentre els equips autoritzats, s'utilitzaran els més còmodes i operatius, amb la finalitat d'evitar les negatives al seu ús per part dels treballadors.

**D)** S'investigaran els abandonaments dels equips de protecció, amb la finalitat de raonar amb els usuaris i fer-los adonar de la importància que realment tenen per a ells.

**E)** Qualsevol equip de protecció individual en ús que estigui deteriorat o trencat, serà substituït immediatament, quedant constància a loficina dobra del motiu del canvi així com el Nom de

l'Empresa i de la persona que rep el nou equip, a fi de donar la màxima serietat possible a la utilització d'aquestes proteccions.

**F)** Un cop els equips hagin arribat a la data de caducitat es deixaran en un aplec ordenat, que serà revisat per la Direcció d'obra perquè autoritzi la seva eliminació de l'obra.

**LLIURAMENT D'EPIS:**

Es farà entrega dels EPIS als treballadors i es justificarà documentalment.

### 2.7.3. Requisits d'utilització i manteniment dels estris i eines portàtils

Es revisarà i posteriorment sautoritzarà lús dequips de treball. L'objectiu fonamental és deixar constància documental de la conformitat de recepció dels Equips de Treball en funció del compliment dels requisits de seguretat establerts al R.D. 56/1995, de 20 de gener, pel qual es modifica l'anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de juny, sobre utilització d'equips de treball a emprar en els diferents talls vinculats a aquesta obra.

- S'escolliran els equips de treball més adequats per garantir i mantenir unes condicions de treball segures. Les dimensions dels equips de treball han d'estar adaptades a la naturalesa del treball i a les dificultats previsibles i han de permetre la circulació sense perill.
- Els Equips de Treball a utilitzar a l'obra hauran de ser nous sempre que sigui possible. En cas que aquests equips siguin reutilitzats i en funció dels tipus hauran de disposar dels seus projectes tècnics específics d'instal·lació i posada en marxa o els certificats del fabricant o empresa de lloguer on s'indiqui que han estat revisats i que es troben en perfecte estat d'utilització a l'obra.
- No es podrà utilitzar cap equip de treball motoritzat que no compleixi els requisits indicats al paràgraf anterior, els quals hauran de ser comprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut o Direcció Facultativa, que procedirà a donar-ne el vistiplau.
- Quan no hi hagi una norma oficial de certificació administrativa de Seguretat, els Equips de Treball han de disposar de la garantia escrita del fabricant o subministrador que certifiqui que aquests responen a les prestacions de seguretat requerides per la reglamentació vigent al nostre país, en les condicions de servei i utilització que s'han descrit. L'Empresari Principal (Contractista) triarà entre els productes del mercat aquell que reuneixi les condicions de qualitat i seguretat en la seva utilització segons les prestacions, i exigirà al fabricant o subministrador els certificats que l'avalin.
- Per a aquesta normalització interna haurà de comptar amb el Vist i plau del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut per a aquesta obra.
- Hi haurà al magatzem una reserva d'accessoris i recanvis per als equips d'obra, per tal de garantir-ne la reposició.
- En aquesta previsió es tindrà en compte la vida útil dels Equips de Treball i la data de caducitat.
- El control afectarà tot equip inclòs a l'àmbit d'aplicació dels Reials Decrets 56/1995, de 20 de gener pel qual es modifica l'anterior RD. 1.215/1997, de 18 de juny, sobre utilització d'equips de treball a emprar en els diferents talls vinculats a aquesta obra, i l'ha de fer l'empresari responsable de l'equip, assegurant-se que han estat compreses les condicions de recepció, muntatge, utilització i manteniment per part dels seus operadors i usuaris.

### 2.7.4. Requisits d'utilització i manteniment de mitjans auxiliars

Es revisarà i posteriorment s'autoritzarà la utilització dels mitjans auxiliars d'obra. S'haurà de reflectir en una acta, l'objectiu fonamental de la formalització del document de la qual és deixar constància documental de l'estat operatiu i ús dels mitjans auxiliars a utilitzar a l'obra. En aquesta obra s'entenen per mitjans auxiliars aquells elements no motoritzats (bastides

tubulars, plataformes, bastides penjades, torretes de formigonat, bastides de façana, plataformes d'E/S de materials, escales de mà, etc.). Els elements motoritzats tenen la consideració de màquines i han de complir el que estableix el document corresponent.

Els mitjans auxiliars a utilitzar a l'obra han de ser nous i sempre que sigui possible homologats per l'organisme competent. En cas de ser reutilitzats se'n comprovarà l'estat, la vida útil i es realitzarà prova de servei. Els mitjans provinents d'empreses dedicades al lloguer d'aquests elements han de tenir certificat de revisió, posada a punt i ús, emès per aquesta.

Serà necessària la prèvia autorització del Coordinador de Seguretat i Salut o Direcció Facultativa per a la utilització de qualsevol dels mitjans auxiliars utilitzats en aquesta obra.

Especificacions particulars introduïdes pel RD 2177/2004:

1. Les escales de mà es revisaran periòdicament, i es prohibirà l'ús d'escales improvisades o de fusta pintades.
2. Els següents tipus de bastides utilitzades en aquesta obra, per ser autoritzats, han de disposar d'un pla de muntatge, d'utilització i desmuntatge, realitzat per persona autoritzada:
    - **a.** Plataformes suspeses de nivell variable (d'accionament manual o motoritzades), i plataformes elevadores sobre pal.
    - **b.** Bastides constituïdes amb elements prefabricats recolzats sobre terreny natural, soleres de formigó, forjats, voladissos o altres elements l'alçada dels quals, des del nivell inferior de suport fins a la coronació de la bastida, excedeixi de sis metres o disposin d'elements horitzontals que salvin vols i distàncies superiors entre suports de més de vuit metres. Se n'exceptuen les bastides de cavallets o cavallets.
    - **c.** Bastides instal·lades a l'exterior, sobre terrats, cúpules, teulades o estructures superiors la distància dels quals entre el nivell de suport i el nivell del terreny o del sòl excedeixi de 24 metres d'alçada.
    - **d.** Torres d'accés i torres de treball mòbils on els treballs s'efectuïn a més de sis metres d'alçada des del punt d'operació fins al terra.

    No obstant això, quan es tracti de bastides que, tot i estar incloses entre les esmentats anteriorment, disposin de marcatge CE, perquè són aplicables una normativa específica en matèria de comercialització, el pla esmentat pot ser substituït per les instruccions específiques del fabricant, proveïdor o subministrador, sobre el muntatge, la utilització i el desmuntatge dels equips, llevat que aquestes operacions es facin d'aquestes operacions.

3. Les bastides només podran ser muntades, desmuntades o modificades substancialment sota la direcció d'una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti per fer-ho, i per treballadors que hagin rebut una formació adequada i específica per a les operacions previstes, que els permeti enfrontar-se a riscos específics de conformitat amb les disposicions de l'article 5 del RD 1215/1997, destinada en particular:
    - **e.** La comprensió del pla de muntatge, desmuntatge o transformació de la bastida de què es tracti.
    - **f.** La seguretat durant el muntatge, el desmuntatge o la transformació de la bastida de què es tracti.
    - **g.** Les mesures de prevenció de riscos de caiguda de persones o objectes.
    - **h.** Les mesures de seguretat en cas de canvi de les condicions meteorològiques que poguessin afectar negativament la seguretat de la bastida de què es tracti.
    - **i.** Les condicions de càrrega admissible.
    - **j.** Qualsevol altre risc que comportin les esmentades operacions de muntatge, desmuntatge i transformació.

4. Tant els treballadors afectats com la persona que supervisi disposaran del pla de muntatge i desmuntatge esmentat, incloent-hi qualsevol instrucció que pugui contenir.

5. Quan no sigui necessària l'elaboració d'un pla de muntatge, utilització i desmuntatge, les operacions previstes en aquest apartat també poden ser dirigides per una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i disposi de la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic, d'acord amb el que preveu l'apartat 1 de l'article 3 del Reial decret 9 del Reglament 7 del Reglament 9.

6. Les bastides han de ser inspeccionades per una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti:
   **a.** Abans de la posada en servei.
   **b.** A continuació, periòdicament.
   **c.** Després de qualsevol modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altra circumstància que hagi pogut afectar la seva resistència o estabilitat.
7. Quan no sigui necessària l'elaboració d'un pla de muntatge, utilització i desmuntatge, les operacions previstes en aquest apartat també poden ser dirigides per una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i compti amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic, d'acord amb el que preveu l'apartat 1 de l'article 35 del Reglament dels Serveis de Prevenció, aprovat pel Real Decret 39/1997, de 17 de gener.

### 2.7.5. Requisits d'utilització i manteniment de la maquinària

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

**AUTORITZACIÓ D'UTILITZACIÓ DE MÀQUINES:**

- Es revisarà i posteriorment s'autoritzarà l'ús de màquines que cal utilitzar a l'obra. L'objectiu fonamental és deixar constància documental de la conformitat de recepció de les Màquines, en funció del compliment dels requisits de seguretat establerts al R.D. 1.495/1986, de 26 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat a les Màquines, així com al R.D. 1.435/1992, de 27 de novembre, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, relativa a l'aproximació de les

legislacions dels Estats membres sobre màquines a emprar als diferents talls vinculats a aquesta obra.

- Les Màquines a utilitzar en obra hauran de ser noves sempre que sigui possible. En cas que aquests equips siguin reutilitzats i en funció dels tipus hauran de disposar dels projectes tècnics específics d'instal·lació i posada en marxa o els certificats del fabricant o empresa de lloguer de maquinària en què s'indiqui que han estat revisats i que es troben en perfecte estat d'utilització a l'obra.
- No es podrà utilitzar cap màquina motoritzada que no compleixi els requisits indicats al paràgraf anterior, els quals hauran de ser comprovats pel Coordinador de Seguretat i Salut o Direcció Facultativa, que procedirà a donar-ne el vistiplau.
- Quan no hi hagi una norma oficial de certificació administrativa de Seguretat, les Màquines han de disposar de la garantia escrita del fabricant o subministrador que certifiqui que aquests responen a les prestacions de seguretat requerides per la reglamentació vigent al nostre país, en les condicions de servei i utilització que s'hi descriuen. L'Empresari Principal (Contractista) triarà entre els productes del mercat aquell que reuneixi les condicions de qualitat i seguretat en la seva utilització segons les prestacions, i exigirà al fabricant o subministrador els certificats que l'avalin.
- Per a aquesta normalització interna haurà de comptar amb el Vist i plau del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut per a aquesta obra.
- Hi haurà al magatzem una reserva d'accessoris i recanvis per a la maquinària, per tal de garantir-ne la reposició.
- En aquesta previsió es tindrà en compte la vida útil de les Màquines, la data de caducitat.
- El control afectarà tota màquina inclosa a l'àmbit d'aplicació dels Reials Decrets 1.495/1986, de 26 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat a les Màquines, així com al R.D. 1.435/1992, de 27 de novembre, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del Consell 89/392/CEE, i l'ha de fer l'empresari responsable de la màquina assegurant-se que han estat compreses les condicions de recepció, muntatge, utilització i manteniment per part dels seus operadors i usuaris.
- En el cas de les grues torre, se'n durà a terme el control, a partir de les disposicions establertes, exigències i requisits del R.D. 836/2003 de 27 de juny.

### 2.7.6. Requisits per a la correcta instal·lació, utilització i manteniment de les instal·lacions provisionals

#### 2.7.6.1. Requisits de les instal·lacions elèctriques

- La instal·lació elèctrica provisional d'obra es realitzarà seguint les pautes assenyalades als apartats corresponents de la Memòria Descriptiva i dels plànols, havent de ser realitzada per empresa autoritzada i sent d'aplicació el que assenyala el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió -Reial Decret 842/2002, de 2 d'agost- i les seves instruccions tècniques complementàries.
- El calibre o secció del cablatge serà l'especificat en plànols i d'acord amb la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció de la maquinària i la il·luminació prevista.
- Els cables a emprar en escomeses i instal·lacions exteriors seran de tensió assignada mínima 450/750 V, amb coberta de policloroprè o similar, segons UNE 21.027 o UNE 21.150 i aptes per a serveis mòbils.
- Per a instal·lacions interiors els cables seran de tensió assignada mínima 300/500 V, segons UNE 21.027 o UNE 21.031, i aptes per a serveis mòbils.
- La distribució des del quadre general d'obra als quadres secundaris (o de planta) s'efectua mitjançant canalitzacions soterrades.
- En cas d'efectuar-se estesa de cables i mànegues, aquest es realitzarà a una alçada mínima de 2 m. als llocs de vianants i de 5 m. als de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.

- L'estesa dels cables per creuar vials d'obra, com ja s'ha indicat anteriorment, s'efectuarà enterrada. La seva instal·lació serà conforme a allò indicat a ITC-BT-20 i ITC-BT-21. Se senyalitzarà el -pas del cable- mitjançant un cobriment permanent de taulers que tindran per objecte protegir-lo mitjançant repartiment de càrregues, i assenyalar l'existència del -pas elèctric- als vehicles. La profunditat de la rasa mínima serà entre 40 i 50 cm.; el cable anirà protegit a l'interior d'un tub rígid.
- Tots els cables que presentin defectes superficials o altres no particularment visibles, seran rebutjats.
- Els conductors de la instal·lació s'identifiquen pels colors del seu aïllament, és a dir:

  *Blau clar: Per al conductor neutre.*
  *Groc/verd: Per al conductor de terra i protecció. Marró/negre/gris: Per als conductors actius o de fase.*

- Als quadres, tant principals com secundaris, es disposaran tots aquells aparells de comandament, protecció i maniobra per a la protecció contra sobre intensitats (sobrecàrrega i curtcircuits) i contra contactes directes i indirectes, tant als circuits d'enllumenat com de força.
- Aquests dispositius es van instal·lar als orígens dels circuits així com als punts on la intensitat admissible disminueixi, per canviar la secció, condicions d'instal·lació, sistemes d'execució o tipus de conductors utilitzats.
- Per a la prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, el sistema de protecció elegit és el de posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials).
- Les mesures generals per a la protecció contra els xocs elèctrics seran les indicades a la ITC-BT-24, tenint en compte:

  **a.** Mesures de protecció contra contactes directes:

  Es realitzaran mitjançant protecció per aïllament de les parts actives o per mitjà de barreres o envoltants.

  **b.** Mesures de protecció contra contactes indirectes:

  Quan la protecció de les persones contra els contactes indirectes està assegurada per tall automàtic de l'alimentació, segons l'esquema d'alimentació TT, la tensió límit convencional no ha de ser superior a 24 V de valor eficaç en corrent altern o 60 V en corrent continu.

  Cada base o grup de bases de presa de corrent han d'estar protegides per dispositius diferencials de corrent diferencial residual assignat igual com a màxim a 30 mA; o bé alimentades a molt baixa tensió de seguretat MBTS; o bé protegides per separació elèctrica dels circuits mitjançant un transformador individual.

#### 2.7.6.2. Requisits dels serveis de seguretat, higiene i benestar

**La contractista** posarà a disposició del personal en obra zones habilitades com:

- **A.** Vestuaris prefabricats dotats amb penjadors o taquilles, seients i calefacció
- **B.** Serveis higiènics dotats de rentamans, inodor, miralls i calefacció.
- **C.** Menjador que disposarà de taula, cadires, escalfador de menjars i recipients per a escombraries, encara que a causa de la proximitat de restaurants als voltants, s'aconsellarà al treballador per motius de comoditat i relaxació, que el personal de l'obra mengi al Restaurant: La superfície del menjador s'estima al voltant d'1,20 m2 per cada treballador que hagi d'utilitzar-lo.
- **D.** Farmaciola, el contingut mínim de la qual serà:

- Envàs d'Aigua Oxigenada
- Envàs d'alcohol
- Envàs de Povidona Yodada
- Cotó hidròfil
- Gases
- Guants de làtex
- Pinces quirúrgiques de dissecció metàl·liques
- Tisores quirúrgiques metàl·liques
- Vendes
- Apòsits adhesius
- Esparadrap
- Sèrum fisiològic

**E.** Oficina d'obra prefabricada que disposarà de taules i cadires de material rentable, armaris i arxivadors, connexions elèctriques i de telefonia, aire condicionat i calefacció i la superfície serà tal que disposi almenys de 6 metres quadrats per tècnic d'obra.

De manera orientativa, es detalla a la taula següent la dotació aproximada segons nombre de treballadors (mitjà) previst:

**QUADRE INFORMATIU DE LES NECESSITATS PER AL CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS PROVISIONALS PER ALS TREBALLADORS**

| | |
|---|---|
| Número mitjà de treballadors en obra | 4 |
| Alçada mínima del local 2,50 m. | |
| Superfície mínima: 2,00 m2 por treballador | 8 |
| WC: 1 por cada 25 treballadors | 1 |
| Dutxes: 1 por cada 10 treballadors | 0 |
| Lavabos: 1 por cada 25 treballadors | 1 |
| Miralls: 1 por cada 25 treballadors | 1 |

- Aquestes instal·lacions estaran en funcionament abans de començar l'obra.
- Es garantirà la neteja i conservació de les instal·lacions mitjançant els mitjans necessaris.
- Es preveu la col·locació a l'obra de contenidors per a recollida de les escombraries i deixalles que periòdicament es portaran a contenidor controlat.
- Tindran ventilació natural i il·luminació adequada (es recomana I>100 lux). A l'hivern tindran calefacció.
- La connexió del servei elèctric es realitzarà en iniciar l'obra, però abans que se'n faci l'oportuna connexió del servei elèctric, s'aconseguirà mitjançant la posada en funcionament d'un grup electrogen generador trifàsic, accionat per un motor de gasoil, si escau.
- La connexió del servei d'aigua potable es farà a la connexió de servei disponible de l'obra.

### 2.7.7. Requisits de materials i altres productes sotmesos a reglamentació específica que s'utilitzin a l'obra

Serà aplicable qualsevol normativa tècnica amb continguts que afectin la prevenció de riscos labors.

Entre d'altres també seran aplicables:

- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-
- Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-
- Ley 10/1998, -Residuos-
- Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles-
- Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas de gases a presión-
- Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a presión simple-
- Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-
- Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

## 2.8. PROCEDIMENT QUE PERMETI VERIFICAR, AMB CARÀCTER PRÈVI A LA SEVA UTILITZACIÓ A L'OBRA, QUE ELS EQUIPS, MÀQUINES I MITJANS AUXILIARS DISPOSEN DE LA DOCUMENTACIÓ NECESSÀRIA PER A SER CATALOGATS COM A SEGURS DES DE LA PERSPECTIVA DE LA SEVA FABRICACIÓ O ADAPTACIÓ

**Equips de treball:**

Quan no existeixi una norma oficial de certificació administrativa de Seguretat, els Equips de Treball hauran de disposar de la garantia escrita del fabricant o subministrador, que certifiqui que aquests responen a les prestacions de seguretat requerides per la reglamentació vigent al nostre país, en les condicions de servei i utilització per ell descrites.

L'Empresari principal (Contractista) triarà entre els productes del mercat aquell que reuneixi les condicions de qualitat i seguretat en la seva utilització segons les seves prestacions, exigint al fabricant o subministrador els certificats que ho avalin.

Per a aquesta normalització interna ha de comptar amb el vistiplau del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut per a aquesta obra.

***No s' utilitzarà cap equip de treball que no hagi estat prèviament autoritzat el seu ús a l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut.***

L' Autorització haurà de ser formalitzada mitjançant una Acta.

**Mitjans auxiliars:**

Quan no existeixi una norma oficial de certificació administrativa de Seguretat, els Mitjans Auxiliars hauran de disposar de la garantia escrita del fabricant o subministrador, que certifiqui que aquests responen a les prestacions de seguretat requerides per la reglamentació vigent al nostre país, en les condicions de servei i utilització per ell descrites.

L'Empresari principal (Contractista) triarà entre els productes del mercat aquell que reuneixi les condicions de qualitat i seguretat en la seva utilització segons les seves prestacions, exigint al fabricant o subministrador els certificats que ho avalin.

Per a aquesta normalització interna ha de comptar amb el vistiplau del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut per a aquesta obra.

***No s' utilitzarà cap mitjà auxiliar que no hagi estat prèviament autoritzat el seu ús a l' obra pel Coordinador de Seguretat i Salut.***

L' Autorització haurà de ser formalitzada mitjançant una Acta.

**Màquines:**

Quan no existeixi una norma oficial de certificació administrativa de Seguretat, les Màquines hauran de disposar de la garantia escrita del fabricant o subministrador, que certifiqui que aquestes responen a les prestacions de seguretat requerides per la reglamentació vigent al nostre país, en les condicions de servei i utilització per ell descrites.

L'Empresari Principal (Contractista) triarà entre els productes del mercat aquell que reuneixi les condicions de qualitat i seguretat en la seva utilització segons les seves prestacions, exigint al fabricant o subministrador els certificats que ho avalin.

Per a aquesta normalització interna ha de comptar amb el vistiplau del Coordinador en matèria de Seguretat i Salut per a aquesta obra.

**No s' utilitzarà cap màquina en l' obra que no hagi estat prèviament autoritzat el seu ús en l' obra pel Coordinador de Seguretat i Salut.**

L' Autorització haurà de ser formalitzada mitjançant una Acta.

# 3. MESURES D'EMERGÈNCIA

## 3.1. NORMATIVA D'APLICACIÓ

En aquesta obra, es compliran les mesures establertes a l'Annex IV del R.D. 1627/97 Part A, i concretament:

- **Punt 4. Vies i Sortides de emergència:**

**a)** Les vies i sortides d'emergència han de romandre expedites i desembocar tan directament com sigui possible en una zona de seguretat.

**b)** En cas de perill, tots els llocs de treball s'han de poder evacuar ràpidament i en condicions de màxima seguretat per als treballadors.

**c)** El nombre, la distribució i les dimensions de les vies i sortides d'emergència dependran de l'ús dels equips i de les dimensions de l'obra i dels locals, així com del nombre màxim de persones que hi puguin ser presents.

**d)** Les vies i sortides específiques d'emergència s'han de senyalitzar d'acord amb el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina. Aquesta senyalització s'ha de fixar als llocs adequats i tenir la resistència suficient.

**e)** Les vies i sortides d'emergència, així com les vies de circulació i les portes que hi donin accés no han d'estar obstruïdes per cap objecte, de manera que es puguin utilitzar sense traves en qualsevol moment.

Les portes d'emergència s'obriran sempre en sentit d'evacuació.

**f)** En cas d'avaria del sistema d'enllumenat, les vies i les sortides d'emergència que requereixin il·luminació han d'estar equipades amb il·luminació de seguretat de prou intensitat.

- **Punt 5. Detecció i lluita contra incendis:**

**a)** Segons les característiques de l'obra i segons les dimensions i l'ús dels locals, els equips presents, les característiques físiques i químiques de les substàncies o materials que hi siguin presents, així com el nombre màxim de persones que s'hi puguin trobar, s'haurà de preveure un nombre suficient de dispositius apropiats de lluita contra incendis i, si escau, de detectors d'incendis i de sistemes.

**b)** Aquests dispositius de lluita contra incendis i sistemes d'alarma s'han de verificar i mantenir regularment. S'han de fer, a intervals regulars, proves i exercicis adequats.

**c)** Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis han de ser de fàcil accés i manipulació. Han d'estar senyalitzats d'acord amb el Reial decret sobre senyalització de seguretat i salut a la feina. Aquesta senyalització s'ha de fixar als llocs adequats i tenir la resistència suficient.

- **Punt 14. Primers auxilis:**

**a)** Serà responsabilitat de l'empresari garantir que els primers auxilis puguin prestar-se en tot moment per personal amb la formació suficient. Així mateix, s'han d'adoptar mesures per garantir l'evacuació, a fi de rebre cures mèdiques, dels treballadors accidentats o afectats per una indisposició sobtada.

**b)** Quan la mida de l'obra o el tipus d'activitat ho requereixin, cal comptar amb un o diversos locals per a primers auxilis.

**c)** Els locals per a primers auxilis han d'estar dotats de les instal·lacions i el material de primers auxilis indispensables i tenen fàcil accés per a les lliteres. Han d'estar senyalitzats d'acord amb el Reial decret sobre senyalització de seguretat i salut a la feina.

**d)** A tots els llocs on les condicions de treball ho requereixin s'haurà de disposar també de material de primers auxilis, degudament senyalitzat i de fàcil accés. Una senyalització clarament visible ha d'indicar l'adreça i el número de telèfon del servei local d'urgències.

## 3.2. MITJANS DE PROTECCIÓ

### 3.2.1. Mitjans tècnics

#### A. MITJANS MATERIALS D'EXTINCIÓ:

L'obra disposarà dels mitjans d'extinció adequats al seu volum i segons necessitats per tipologia de construcció, processos i matèries que cal emprar.

#### B. MEDIOS EXTERNOS DE EXTINCIÓN:

Els mitjans externs se sol·liciten al **TELÈFON D'EMERGÈNCIA 112**.

#### C. ALTRES TELÈFONS D'EMERGÈNCIA:

| PRIMERS AUXILIS I ASSISTÈNCIA SANITÀRIA | | |
|---|---|---|
| TIPUS DE ASSISTÈNCIA | Localització | Telèf./Lloc |
| Primers auxilis | Farmaciola fixe i portàtil | A obra |
| Accidents lleus | MUTUA EMPRESA CONTRACTISTA | - - |
| Accidents greus | Hospital General de Granollers | 938425000 |
| Ambulàncies | | 112 |
| Policia Local | | 112 |

# 4. AMIDAMENTS i PRESSUPOST

**RESUM DE PRESSUPOST**

| CAPÍTOL | DESCRIPCIÓ | EUROS |
|---|---|---|
| 01 | TANCAMENT D'OBRA | 1804.00 |
| 02 | EQUIPAMENT PER AL PERSONAL D'OBRA | 1551.05 |
| 03 | PROTECCIONS COL·LECTIVES | 750.00 |
| 04 | PROTECCIONS INDIVIDUALS | 413,55 |
| 05 | PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS | 461,54 |
| 06 | DELIMITACIÓ I SENYALITZACIÓ | 975,71 |
| 07 | MESURES PREVENTIVES | 2294.15 |
| | **TOTAL EXECUCIÓ MATERIAL** | **8.250,00** |

Ascendeix el pressupost general a l'expressada quantitat de SIS MIL CENTS CINQUANTA-NOU EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS

Signat

Laura Venturas Pedro
Arquitecta

# Pressupost

| *Codi* | *Ud* | *Resum* | *CanPres* | *PrPres* | *ImpPres* |
|---|---|---|---|---|---|
| **01** | | **TANCAMENT D'OBRA** | | | |
| H6452131 | m | Tanca de alçada 2 m, de planxa nervada d'acer galvanitzat, postes de tub d'acer galvanitzat col·locats cada 3 m sobre daus de formigó i amb el desmuntatge inclòs i porta per a vehicles/maquinària i porta vianants. | 82 | 22.00 | 1804,00 |
| | | **01** | | | **1804.00** |
| **02** | | **EQUIPAMENT PER A PERSONAL D'OBRA** | | | |
| HQU1E370 | PA | Habilitació de zona, dins de l'edifici, de vestuaris i menjador, amb tancament de pladur, il·luminació, i preses de corrent. | 1,00 | 100 | 100.00 |
| HQU1B250 | mes | Lloguer de mòdul prefabricat de cabina amb vàter químic de 1,05x1,05 m y 2,35 m d'alçada, amb tancaments de polietilè i sostre translúcid, equipat amb 1 vàter amb depòsit químic de 250l. i un rentacams amb depòsit de 45l. , amb manteniment i transport inclòs | 6 | 238 | 1428,00 |
| HQUA1100 | u | Farmaciola d'armari, amb el contingut establert en l'ordenanç general de seguretat i salut en el treball | 1,00 | 23,05 | 23.05 |
| | | **02** | | | **1551.05** |
| **03** | | **PROTECCIONS COL·LECTIVES** | | | |
| H1523241 | m | Barana de protecció en el perímetre del forjat, d'altçada 1 m amb travesser superior i intermitg de tub metàl·lic de 2,3", sòcol de tauler de fusta, fixada amb suports de muntant metàl·lic per a allotjar en perforacions del forjat i amb el desmuntatge inclòs | 45 | 10 | 450.00 |
| H1510001 | m2 | Protecció horitzontal sota encofrat de forjat amb xarxa de fil trenat de poliamida no regenerada, de tenacitat alta, de 4mm de diàmetre i 80x80 mm de pas de malla, amb corda perimetral de poliamida de 12 mm de diàmetre lligada a la xarxa, unida a l'estructura de sopandes de l'encofrat mitjançant ganxos metàl·lics cada metre, amb el desmuntatge inclòs | 30 | 10 | 300.00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 03 | | | **750.00** |
| | | | | | |
| **04** | | **PROTECCIONS INDIVIDUALS** | | | |
| 10 | u | Casc de segureta per a us normal, anti cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 | 4 | 6,04 | 24.16 |
| H1421110 | u | Ulleres de seguretat antiimpactes estàndar, amb montura universal, amb visor transparent i tractament contra l'empanyament, homologades segons UNE-EN 167 y UNE-EN 168 | 4 | 6,17 | 24.68 |
| H1423230 | u | Ulleres de seguretat per a talls oxiacetilènic, amb montura universal de varilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 y UNE-EN 169 | 4 | 5.00 | 20.00 |
| H142AC60 | u | Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada de 1,35 mm d'espesor, amb visor inactíni semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 | 2 | 9.00 | 18.00 |
| H1431101 | u | Protector auditiu de tap d'escuma, homologado segons UNE-EN 352-2 y UNE-EN 458 | 100,00 | 0,22 | 22,00 |
| H1433115 | u | Protector auditiu tipus orellera acoplable a casc industrial de seguretat, homologat segons UNE-EN 352, UNE-EN 397 y UNE-EN 458 | 5,00 | 14,86 | 74,30 |
| H1441201 | u | Mascareta autofiltrant contra polsim i vapors tòxics, homologada segons UNE-EN 405 | 10 | 0,69 | 6.9 |
| H1455710 | u | Parell de guants d'alta resistència al tall i a l'abrasió per a ferralles, amb dits i palmell de cautxú rugòs sobre suport de cotó, i subjecció elàstica en el canell, homologats segons UNE-EN 388 y UNE-EN 420 | 10 | 2,62 | 26.20 |
| H1459630 | u | Parell de guants per a soldador, amb palmell de pell, forro interior de cotó, i maniga llarga de serratge forrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 y UNE-EN 420 | 5,00 | 7,90 | 39,50 |
| H1462242 | u | Parell de botes de seguretat resistents a la humita, de pell rectificada, amb turmell acolxat, sola antilliscant i antiestàtica, cunya amortiguadora per al taló, llengüeta de fuelle, de desprendiment ràpido, amb plantilles i puntera metàl·liques | 4 | 20 | 80.00 |
| H1461110 | u | Parell de botes d'aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i forrades de nylon rentable, homologadess segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 y UNE-EN ISO 20347 | 2 | 6.00 | 12.00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H1485800 | u | Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, en el pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 | 4 | 5 | 20 |
| H1483555 | u | Pantalons de treball per a soldadors i/o traballadors de tubs, de cotó (100%), amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologades segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 y UNE-EN 348 | 4 | 29.45 | 117.82 |
| | | C04 | | | **413.55** |
| | | | | | |
| **05** | | **PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS** | | | **461,54** |
| HM31161J | u | Extintor de pols sec, de 6 kg de càrrega, amb presió incorporada, pintat, con soporte en la pared y con el desmontaje incluido | 4,00 | 72,12 | 288,48 |
| HM31161J | u | Extintor de CO2, amb presió incorporada, pintat, amb suport a la pared i amb el desmuntatge inclòs | 2,00 | 86,53 | 173,06 |
| | | | | | |
| **06** | | **DELIMITACIÓ I SENYALIZACIÓ** | | | **975,71** |
| HBC12300 | u | Cono de plàstic reflectant de 50 cm d'alçada | 15,00 | 10,72 | 160,80 |
| HBC19081 | m | Cinta d'abalisament, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs | 150,00 | 1,30 | 195,00 |
| HBC1KJ00 | m | Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de longitud i 1 m d'alçada i amb el desmuntatge inclòs | 50,00 | 5,38 | 268,75 |
| HBB20005 | u | Senyal manual per a senyalista | 1,00 | 12,20 | 12,20 |
| HBBA1511 | u | Placa de senyalització de seguretat laboral, de planxa d'acer llisa serigrafiada, de 40x33 cm, fixada mecànicament i amb el desmuntatge inclòs | 2,00 | 18,00 | 36,00 |
| HBBAB115 | u | Senyal d'obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb vores en color blanc, diàmetro 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per a ser vista finsa 12 m, fixada i ambn el desmuntage inclòs | 4,00 | 30,58 | 122,32 |
| HBBAF004 | u | Senyal d'advertncia, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el canto negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, par a ser vista fins a 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs | 4,00 | 39,66 | 158,64 |
| HBBAE001 | u | Ròtul adhesiu ( MIE-RAT.10 ) de maniobra per a quadre de control elèctric, adherit | 4,00 | 5,50 | 22,00 |
| | | | | | |
| **07** | | **MESURES PREVENTIVES** | | | **2294.15** |
| H15Z1001 | PA | Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de eas proteccions | 1 | 2294.15 | 2294.15 |
| | | | | | |
| | | **TOTAL PRESSUPOST SEGURETAT I SALUT** | | | **8.250** |

MUC. Clau 1a

Situació cadastral

Imatge aèria

Carrer Anselm Clavè, 48, La Roca del Vallès


**ARQUITECTE**

Júlia Noy Orcau
COAC: 67248-3
Laura Venturas Pedro
COAC: 64991-0

ARQUIVISTES ESTUDI
C. Padilla 164, Porta Esq.
08013 Barcelona


**PROMOTOR**

Ajuntament de
La Roca del Vallès

C/ Catalunya, 14-18
08430 La Roca del Vallès

**PROJECTE EXECUTIU**

Reforma i Millora de l'Edifici de
Can Torrents
Gener 2026

C/ Anselm Clavé, 48
08430 La Roca del Vallès

ARQUITECTURA

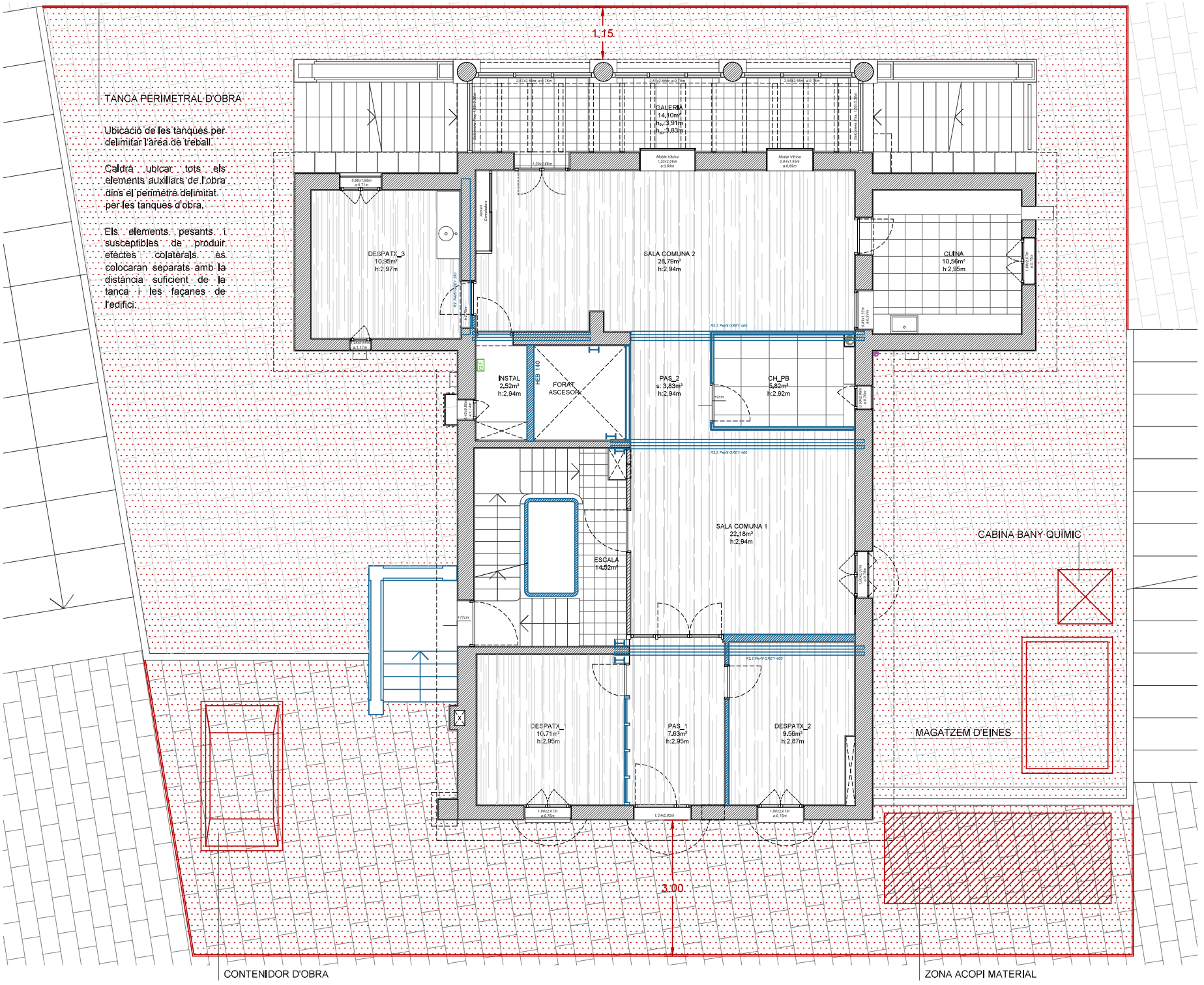
**U.01**

Full: DinA3

E: S/E

**SITUACIÓ**

*EMPLAÇAMENT*





**ARQUITECTE**

Júlia Noy Orcau
COAC: 67248-3
Laura Venturas Pedro
COAC: 64991-0

ARQUIVISTES ESTUDI
C. Padilla 164, Porta Esq.
08013 Barcelona


**PROMOTOR**

Ajuntament de
La Roca del Vallès

C/ Catalunya, 14-18
08430 La Roca del Vallès

**PROJECTE EXECUTIU**

Reforma i Millora de l'Edifici de Can Torrents
Gener 2026

C/ Anselm Clavé, 48
08430 La Roca del Vallès

ARQUITECTURA

**U.02**

Full: DinA3

E: 1/75

**IMPLANTACIÓ**

# DETALLS GRÀFICS

## IMPLANTACIÓ

TANCAMENT EXTERIOR AMB TANCA DE MALLA GALVANITZADA

TANCAMENT EXTERIOR AMB TANCA DE XAPA GALVANITZADA (OPACA)

## IMPLANTACIÓ I SENYALTIZACIÓ

PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACIÓN

CORDÓN DE BALIZAMIENTO

BALIZA DE SEÑALIZACIÓN AUTOMÁTICA

VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

CONO DE BALIZAMIENTO

CINTA DE BALIZAMIENTO

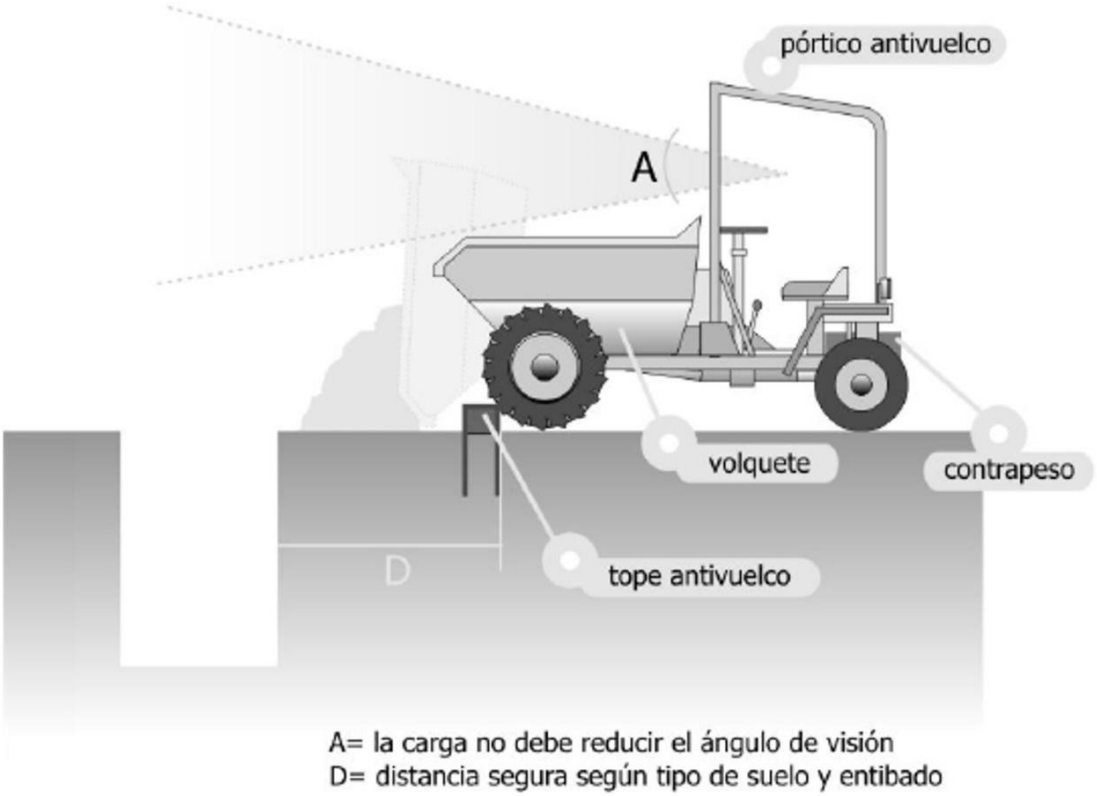
## RIESC ELÈCTRIC

RIESC ELÈCTRIC. CONTACTE ELÈCTRIC INDIRECTE I DIRECTE

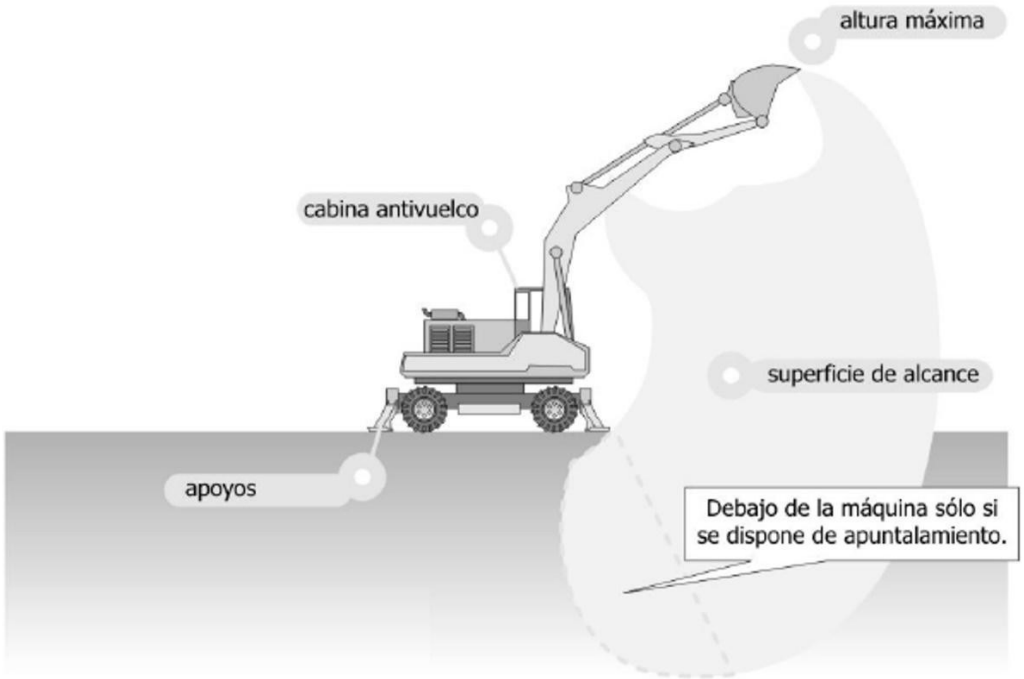
RISC ELÈCTRIC. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA. MESURES DE PROTECCIÓ

## MOVIMENT DE TERRES

MOVIMENT DE TERRES. ÚS DUMPERS. MESURES DE SEGURETAT.




MOVIMIENTO DE TIERRAS. ZONAS SEGURAS



## INSTRUCCIONS ÚS DÚMPER

– COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.

– CON EL VEHICULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.

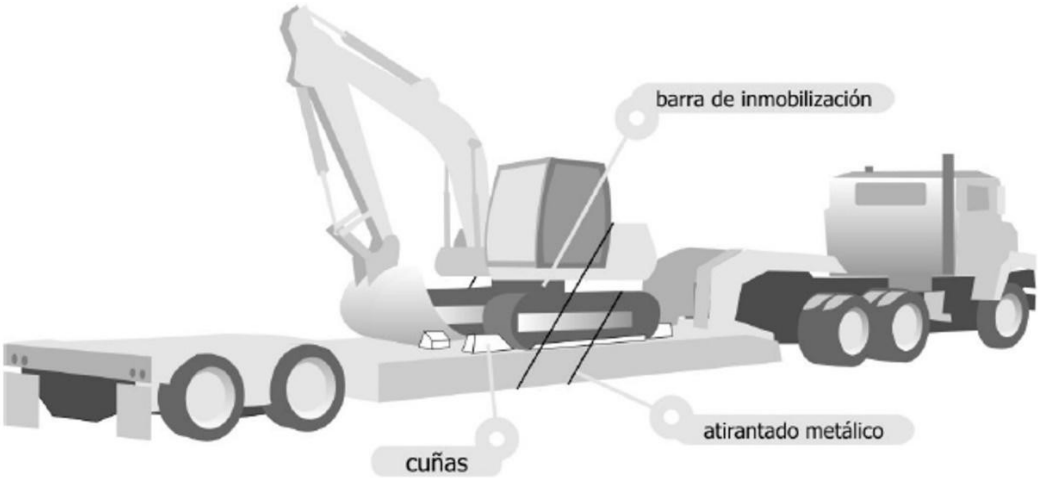
– EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA. SE DISPONDRA LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.

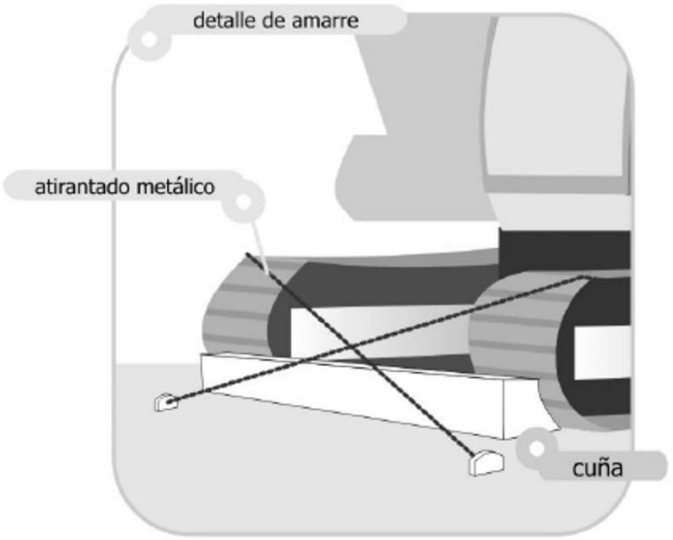
– LA CARGA NUNCA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

– NO SE DEBE CICULAR A MAS DE 20 Km/h. LA CONDUCCION SE HARA DE FORMA PRUDENTE.

## MOVIMENT DE TERRES

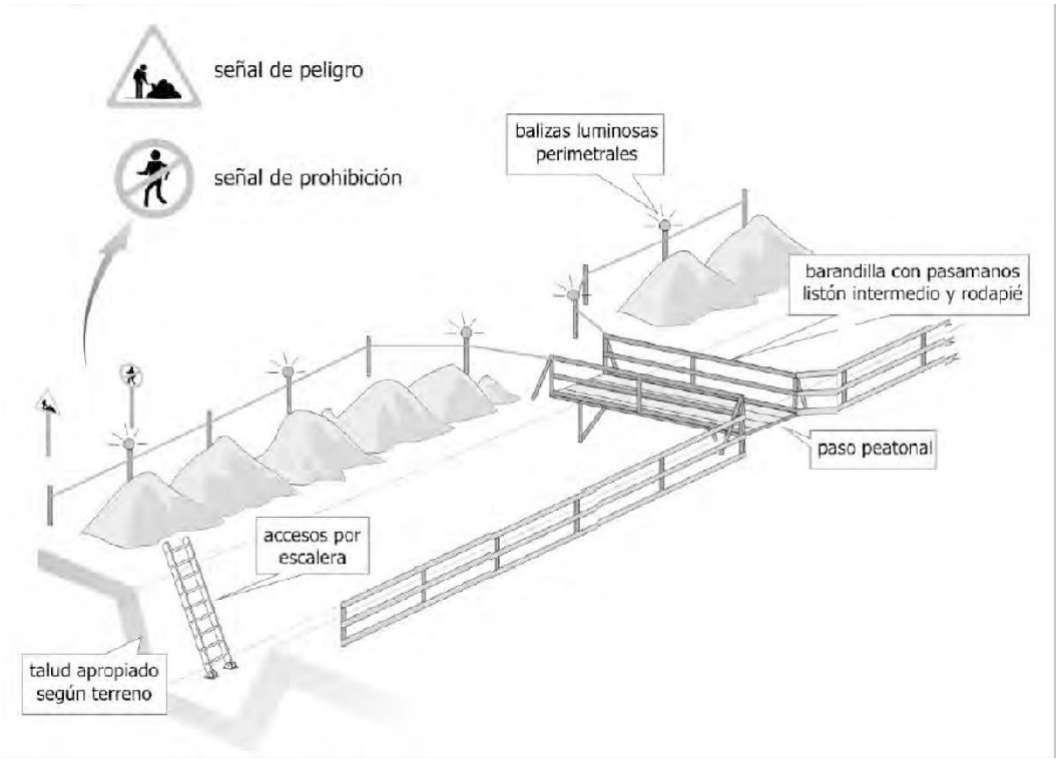
MOVIMENT DE TERRES. TRANSPORT DE MAQUINÀRIA

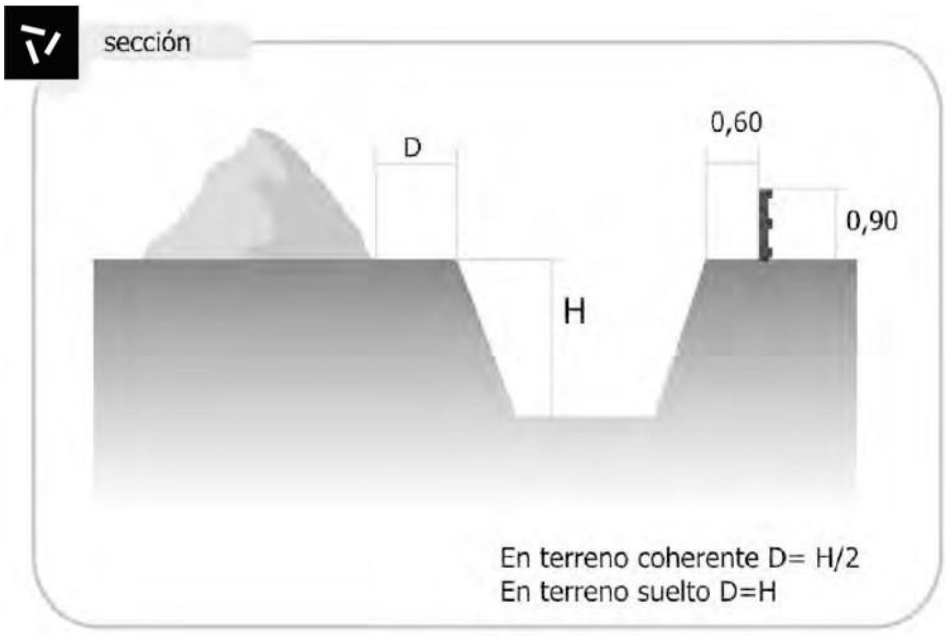


## MOVIMENT DE TERRES

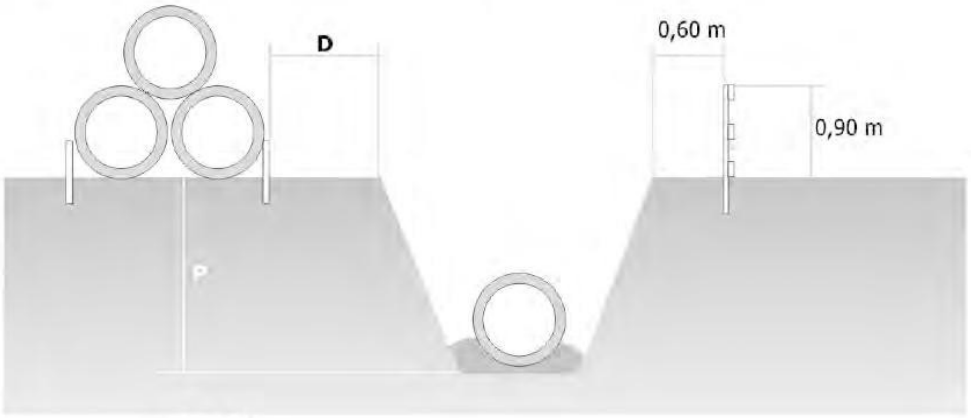
MOVIMENT DE TERRES. ORGANITZACIÓ D¡OBRES. CANALITZACIONS



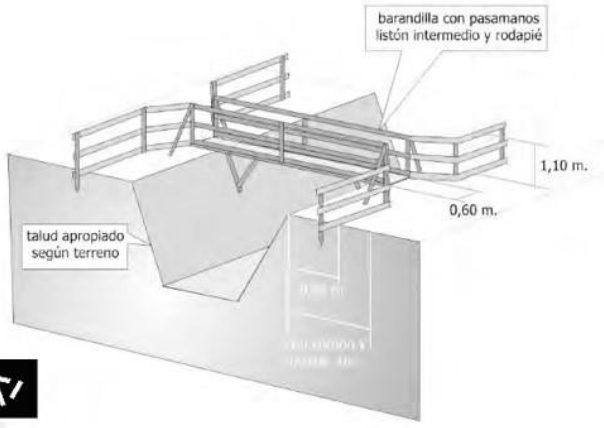
## MOVIMENT DE TERRES

MOVIMENT DE TERRES. CANALITZACIONS AMB TALÙS




**D≥ P/2**
**D≥ P en terrenos porosos**

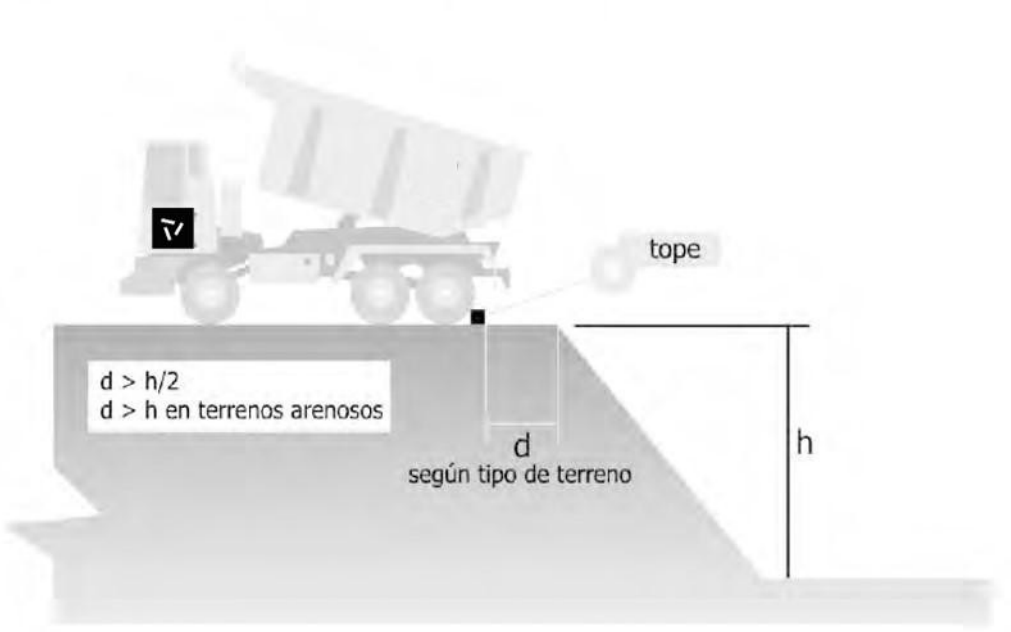
protección en zanja




protección en pozo

## MOVIMENT DE TERRES

MOVIMENT DE TERRES. TOPE PER A VEHICLES



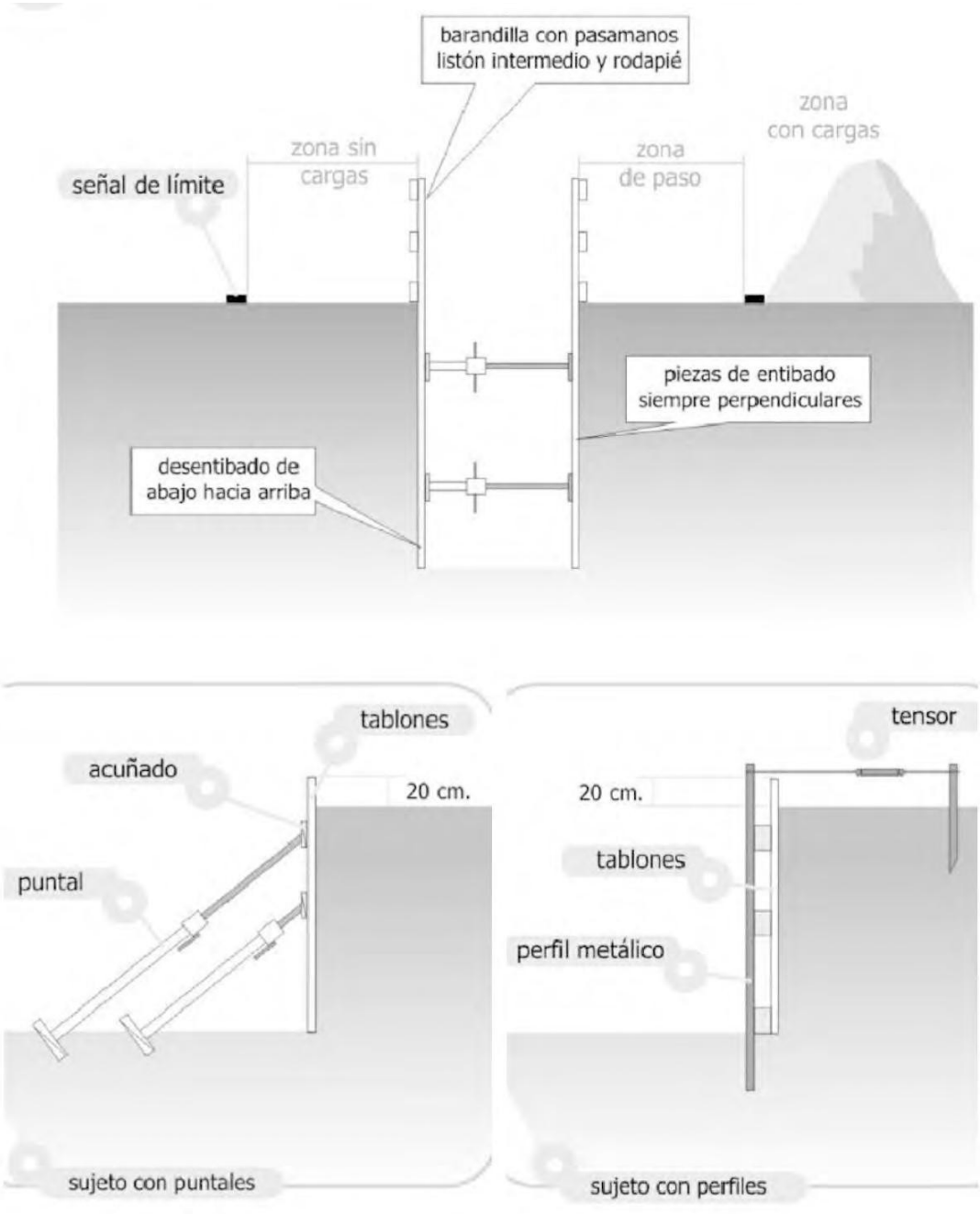

MOVIMENT DE TERRES. TAULA DE TALUSOS

**TABLA DE ÁNGULOS DE INCLINACIÓN Y PENDIENTES DE LOS TALUDES**

| | Excavaciones en terreno virgen o terraplenes homogéneos muy antiguos | | | | Excavaciones en terreno removido recientemente o terraplenes recientes | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Naturaleza del terreno | TERRENOS | | | | TERRENOS | | | |
| | Secos | | Inmersos | | Secos | | Inmersos | |
| | Angulo con la horizontal | Pendiente | Angulo con la horizontal | Pendiente | Angulo con la horizontal | Pendiente | Angulo con la horizontal | Pendiente |
| ROCA DURA | 80° | 5/1 | 80° | 5/1 | - | - | - | - |
| ROCA BLANDA O FISURADA | 55° | 7/5 | 55° | 7/5 | - | - | - | - |
| RESTOS ROCOSOS, PEDREGOSOS, DERRIBOS | 45° | 1/1 | 40° | 4/5 | 45° | 1/1 | 40° | 4/5 |
| TIERRA FUERTE (MEZCLA DE ARENA Y ARCILLA) MEZCLADA CON PIEDRA Y TIERRA VEGETAL | 45° | 1/1 | 30° | 3/5 | 35° | 7/10 | 30° | 3/5 |
| GRAVA, ARENA GRUESA NO ARCILLOSA | 35° | 7/10 | 30° | 3/5 | 35° | 7/10 | 30° | 3/5 |
| ARENA FINA NO ARCILLOSA | 30° | 3/5 | 20° | 1/3 | 30° | 6/10 | 20° | 1/3 |

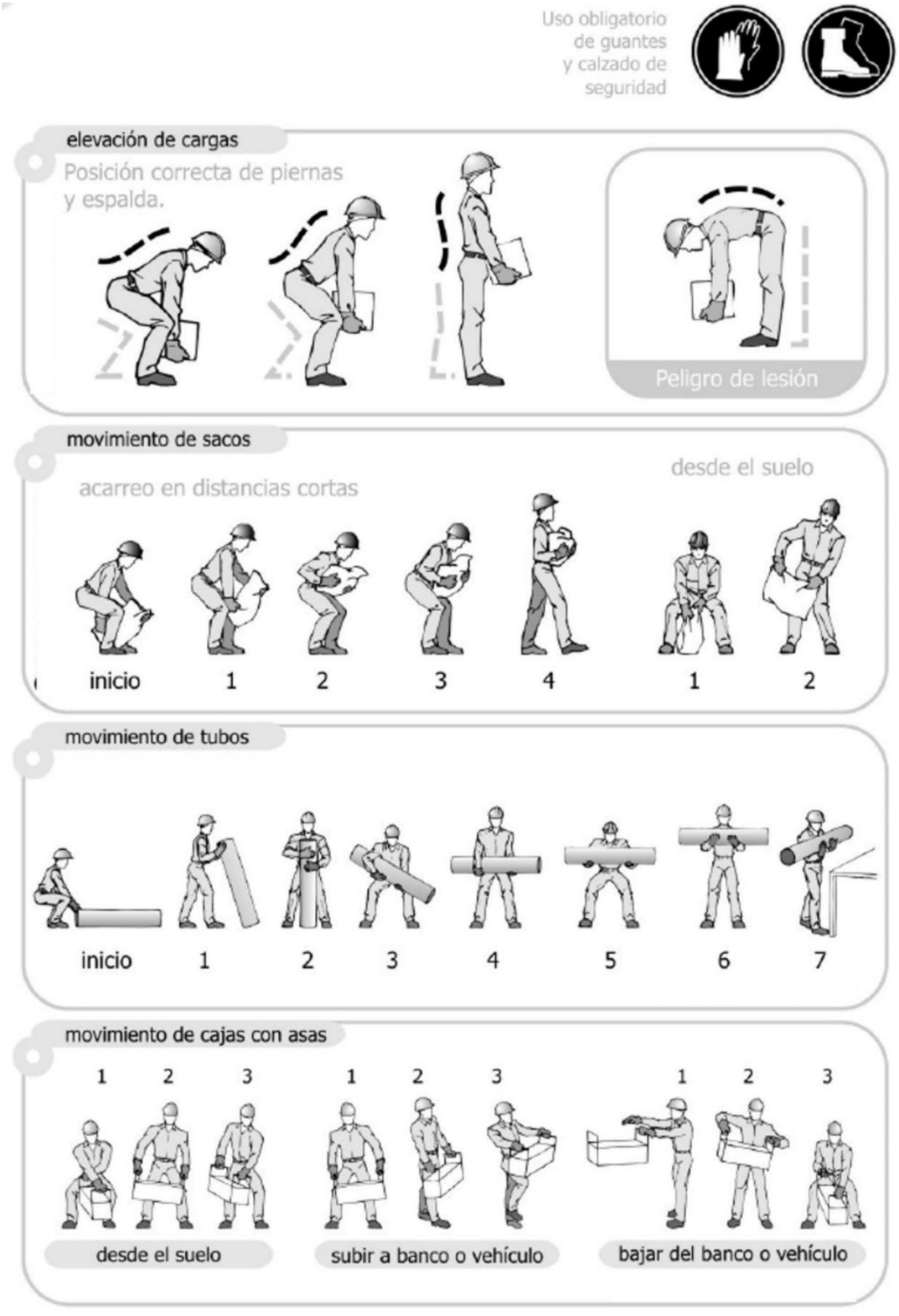
## MOVIMENT DE TERRES

MOVIMENT DE TERRES. CANALITZACIONS AMB ENTIBAMENTS



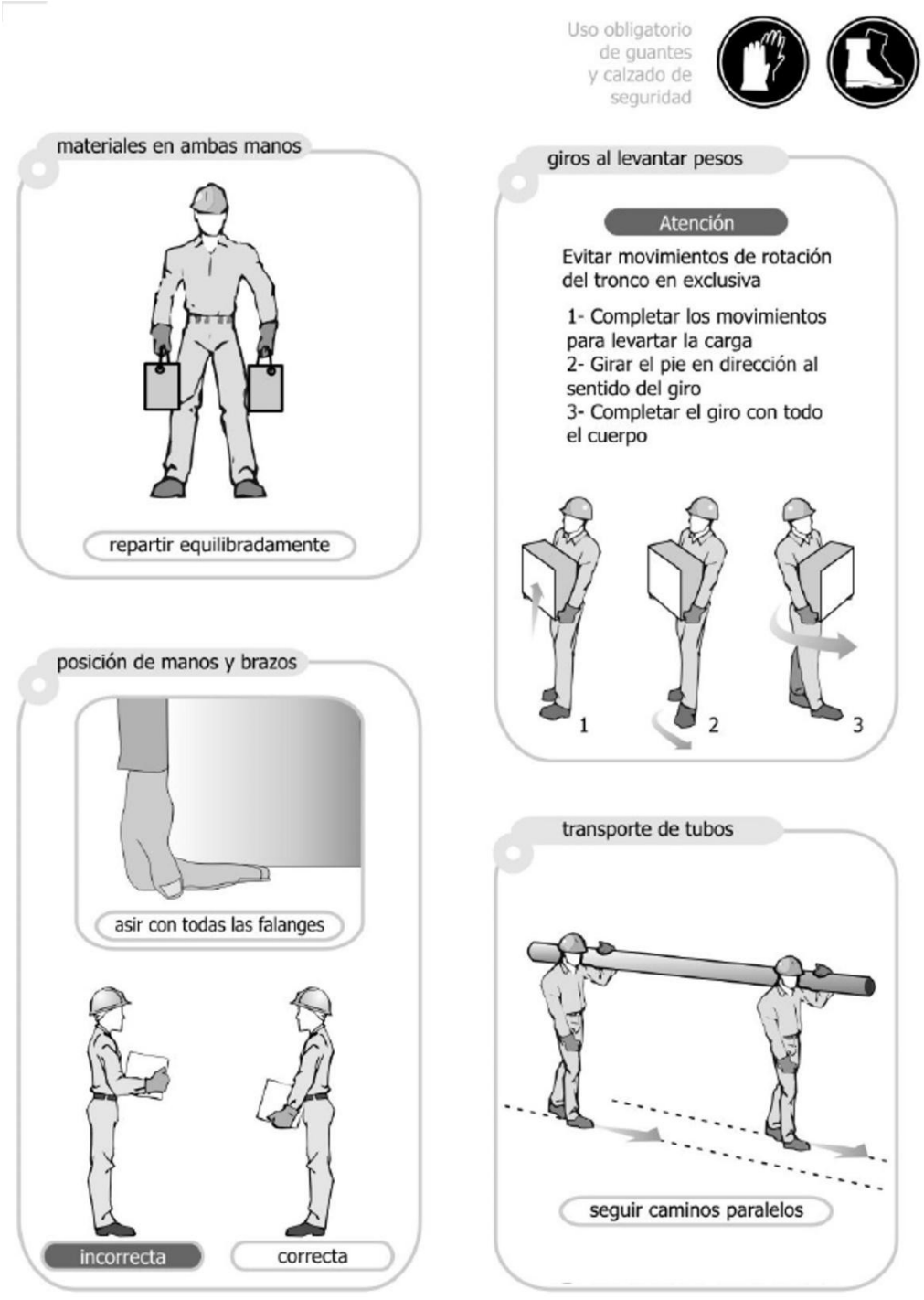
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MANIPULACIÓ DE CÀRREGUES. PREVENCIÓ DE LESIONS



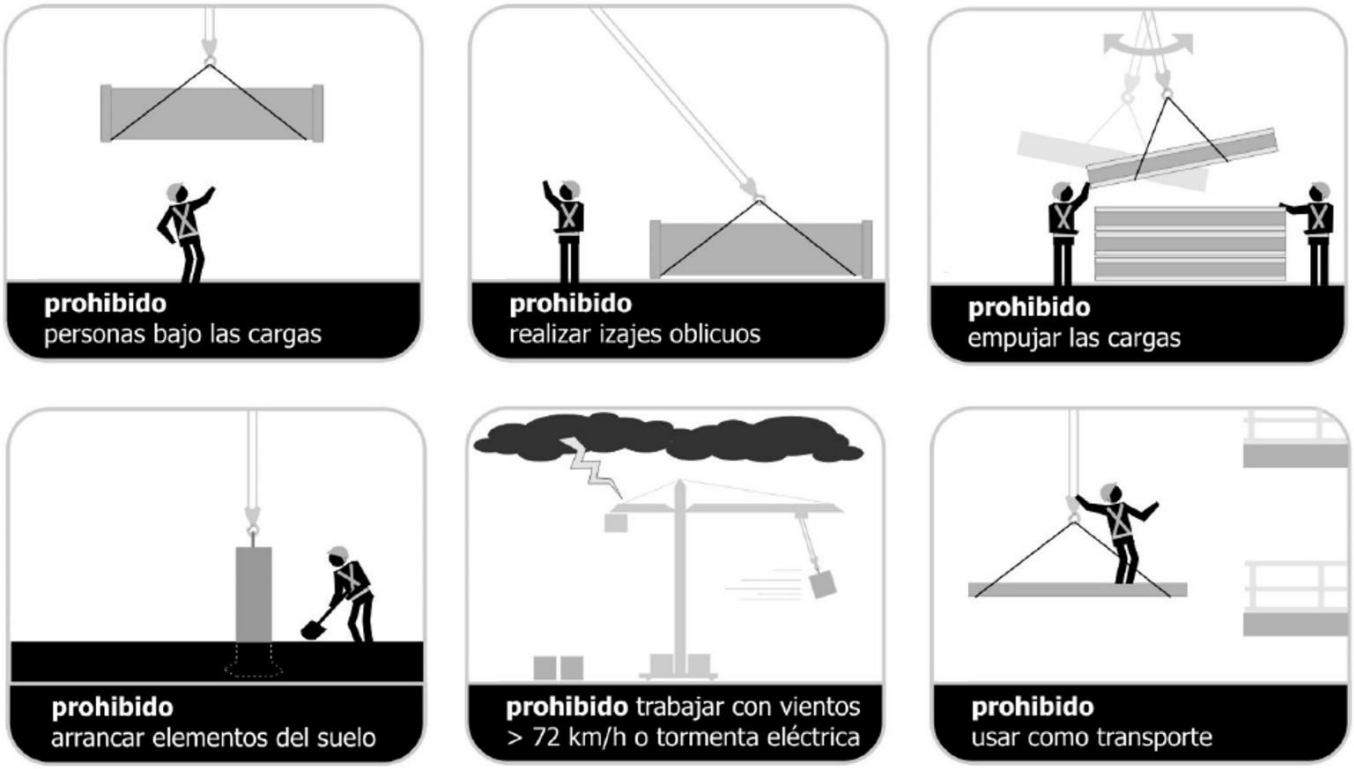
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MANIPULACIÓ DE CÀRREGUES. PREVENCIÓ DE LESIONS

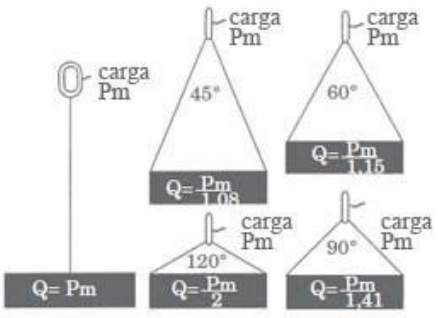


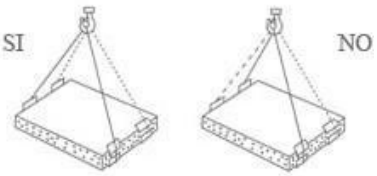
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ. NORMES BÁSIQUES

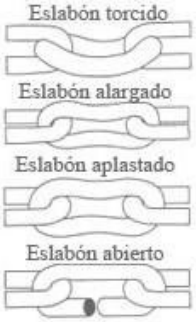



MAQUINARIA DE ELEVACIÓN. ESLINGAS



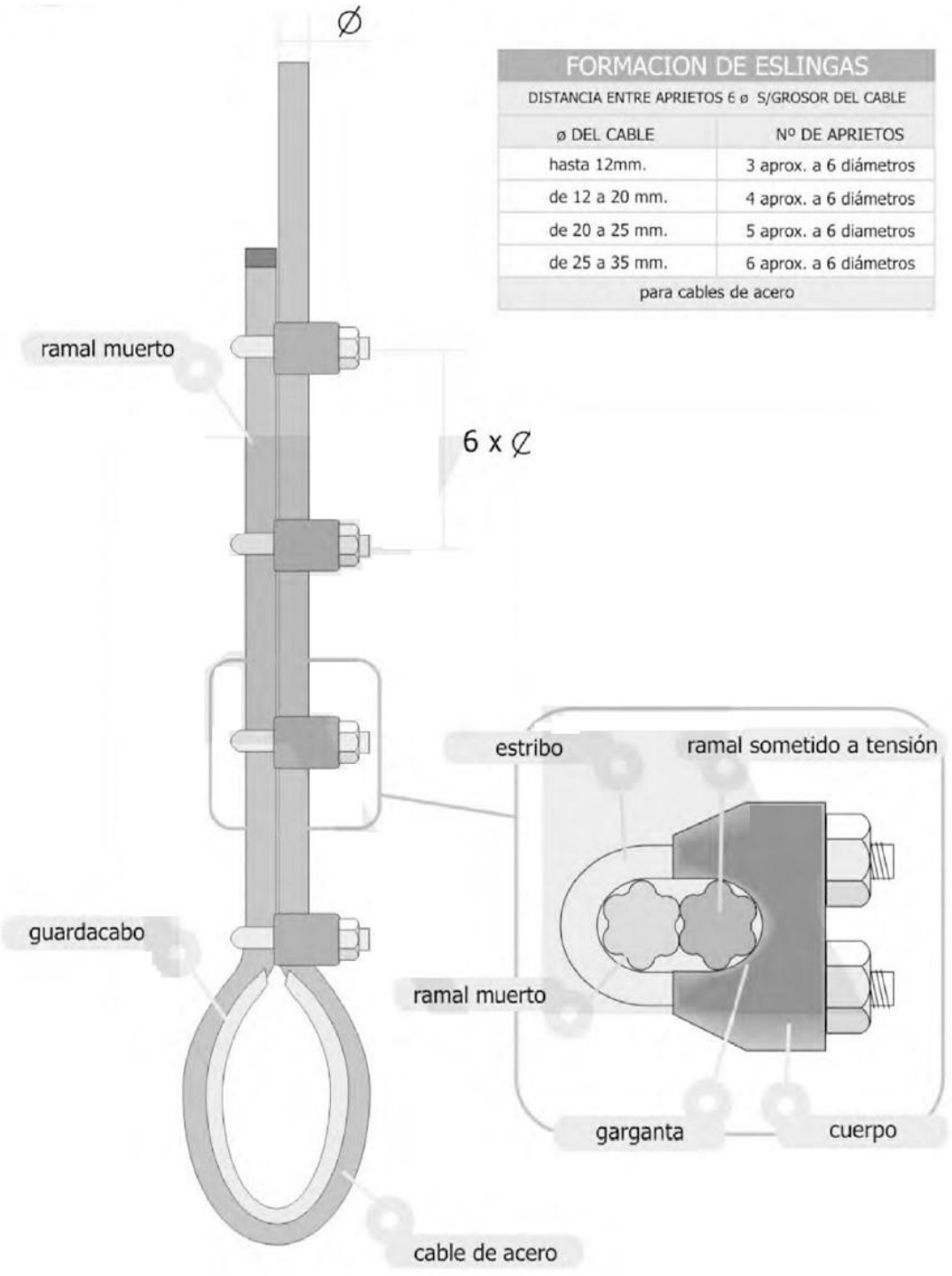


Eslinga simple | Eslinga sin fin | Eslinga simple de cadena | Eslingas de 2, 3 o 4 ramales



## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MAQUINÀRIA DE ELEVACIÓ ESLINGUES



## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MAQUINÀRIA D'ELEVACIÓ. ACCESSORIS D'ELEVACIÓ

HORQUILLA PARA PALETS

CONTENEDOR

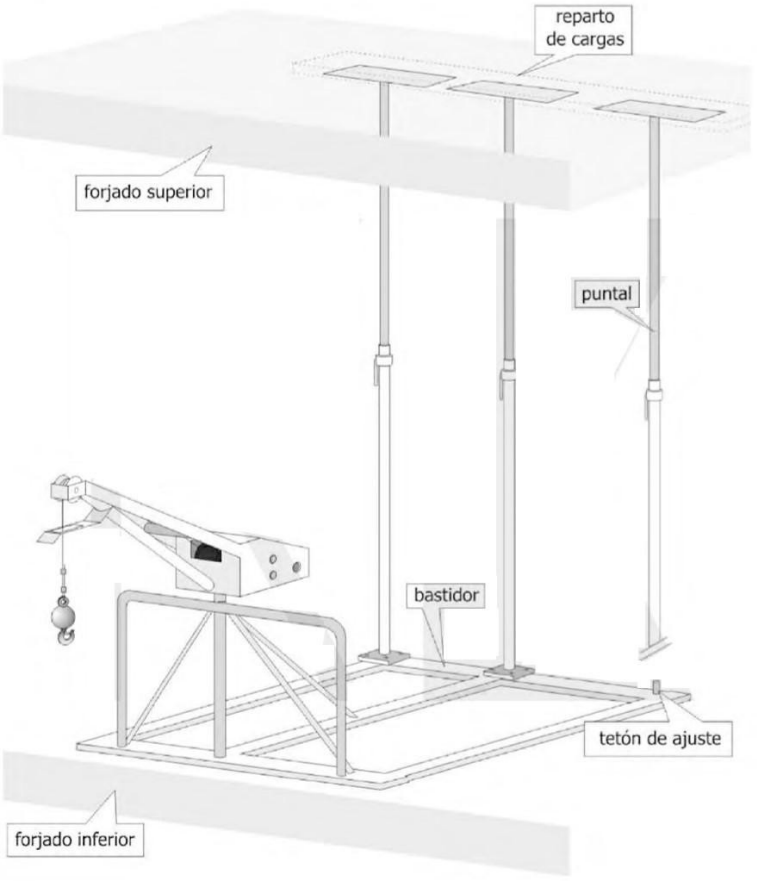
JAULA

CALDERETA

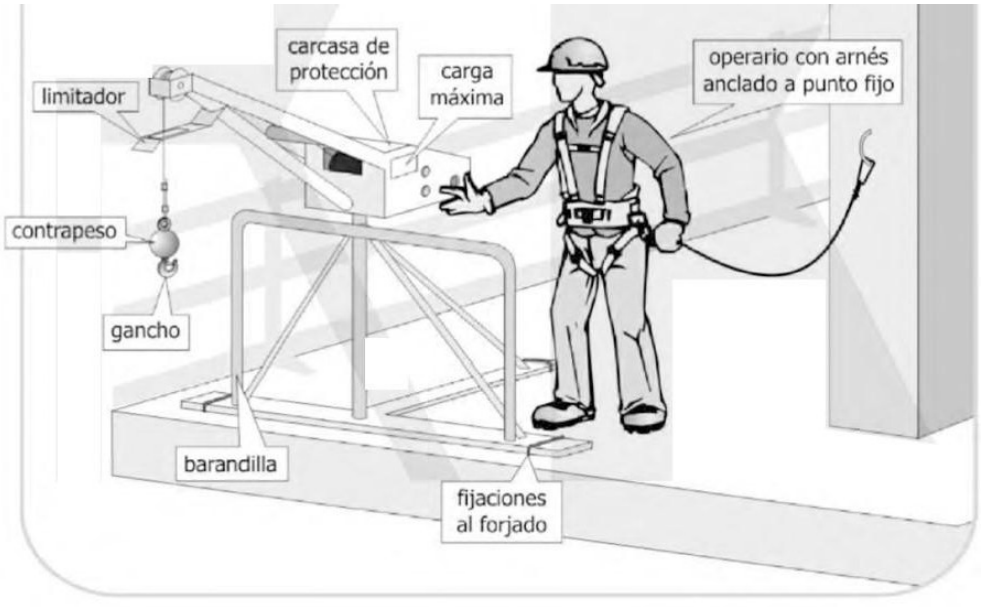
CUBILOTE

## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MAQUINILLO. FIXACIÓ AMB PUNTALS

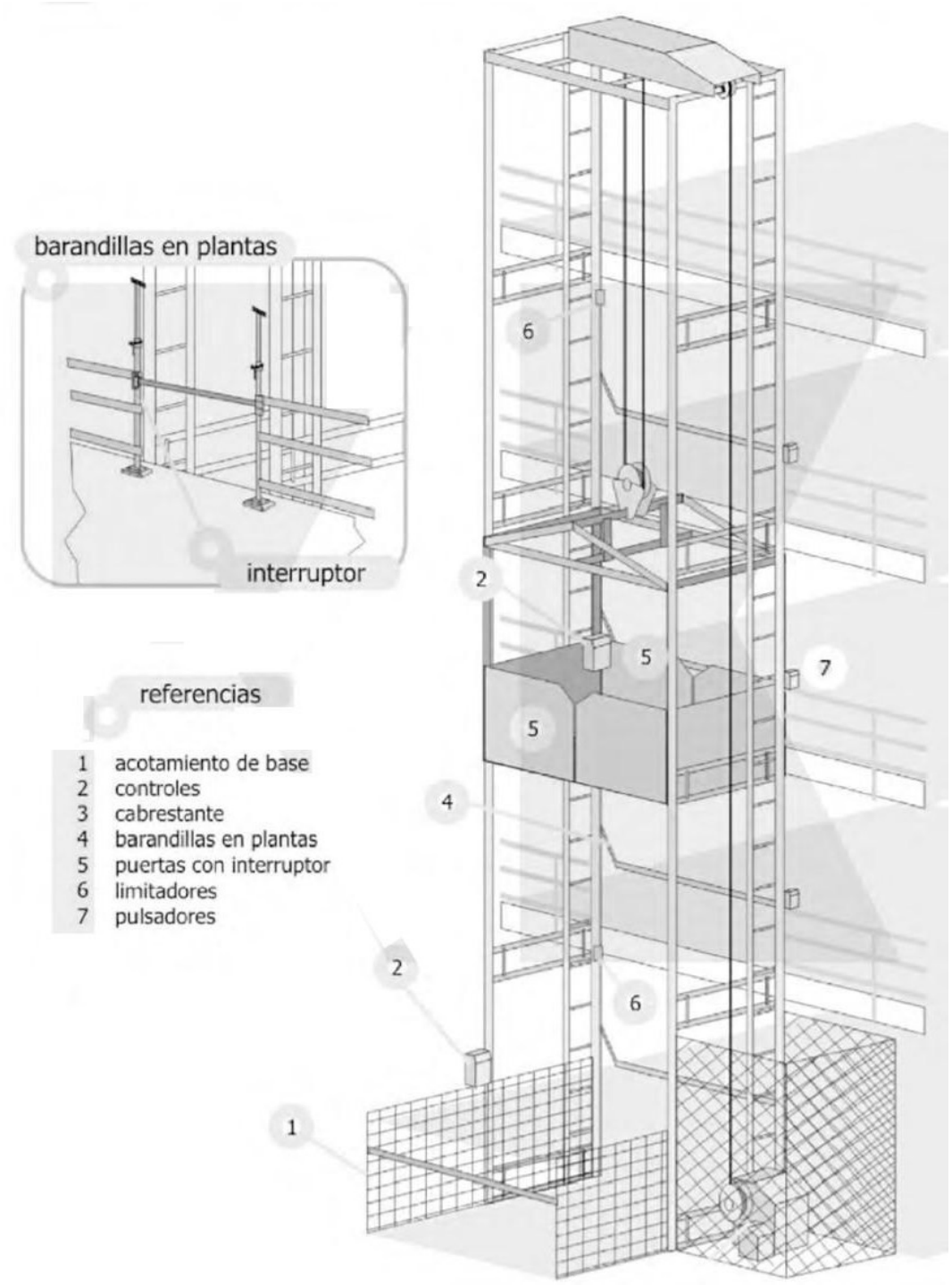



MAQUINILLO. ELEMENTOS DE SEGURIDAD



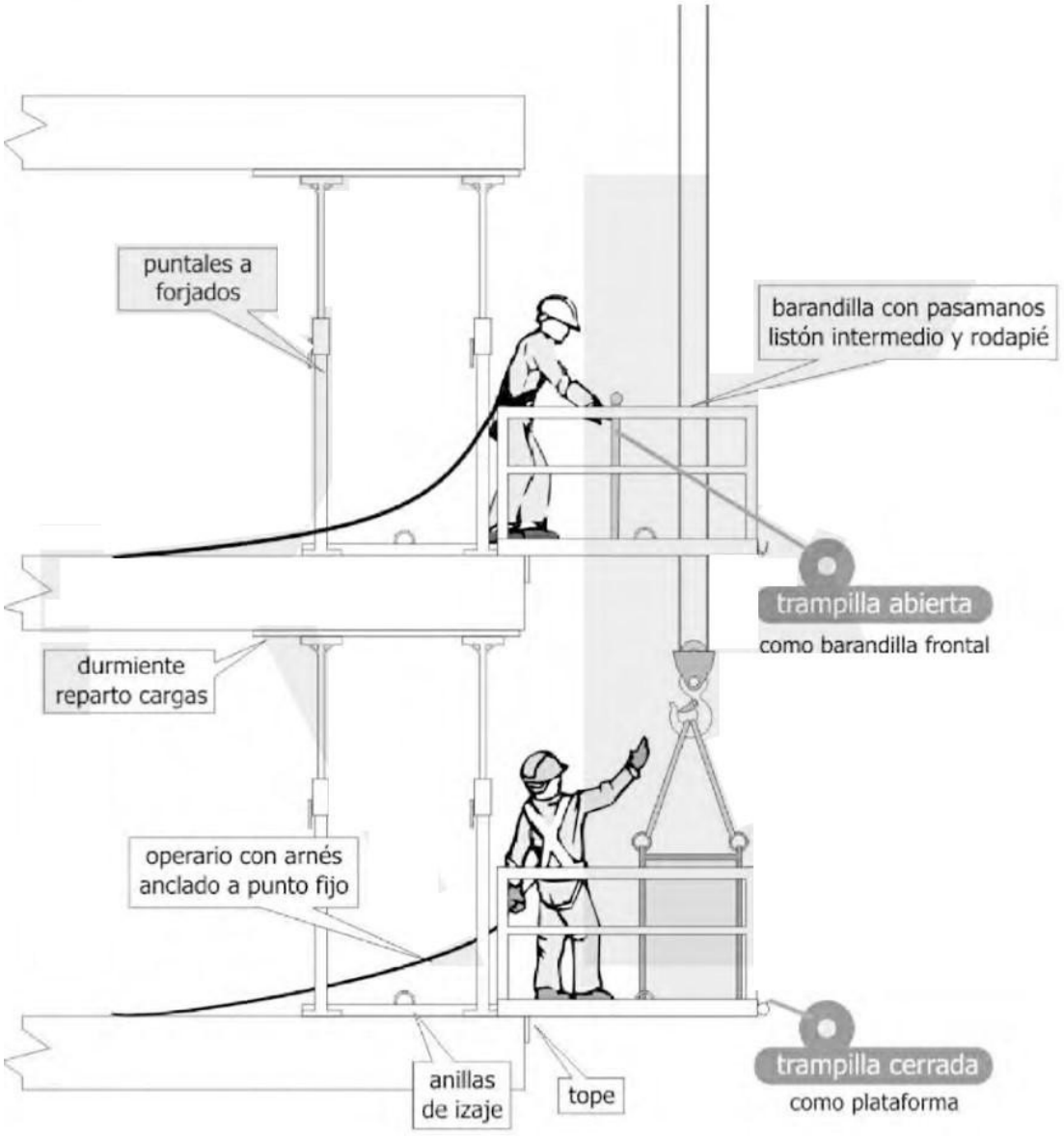
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

MONTACÀRREGUES DE BASTIDES



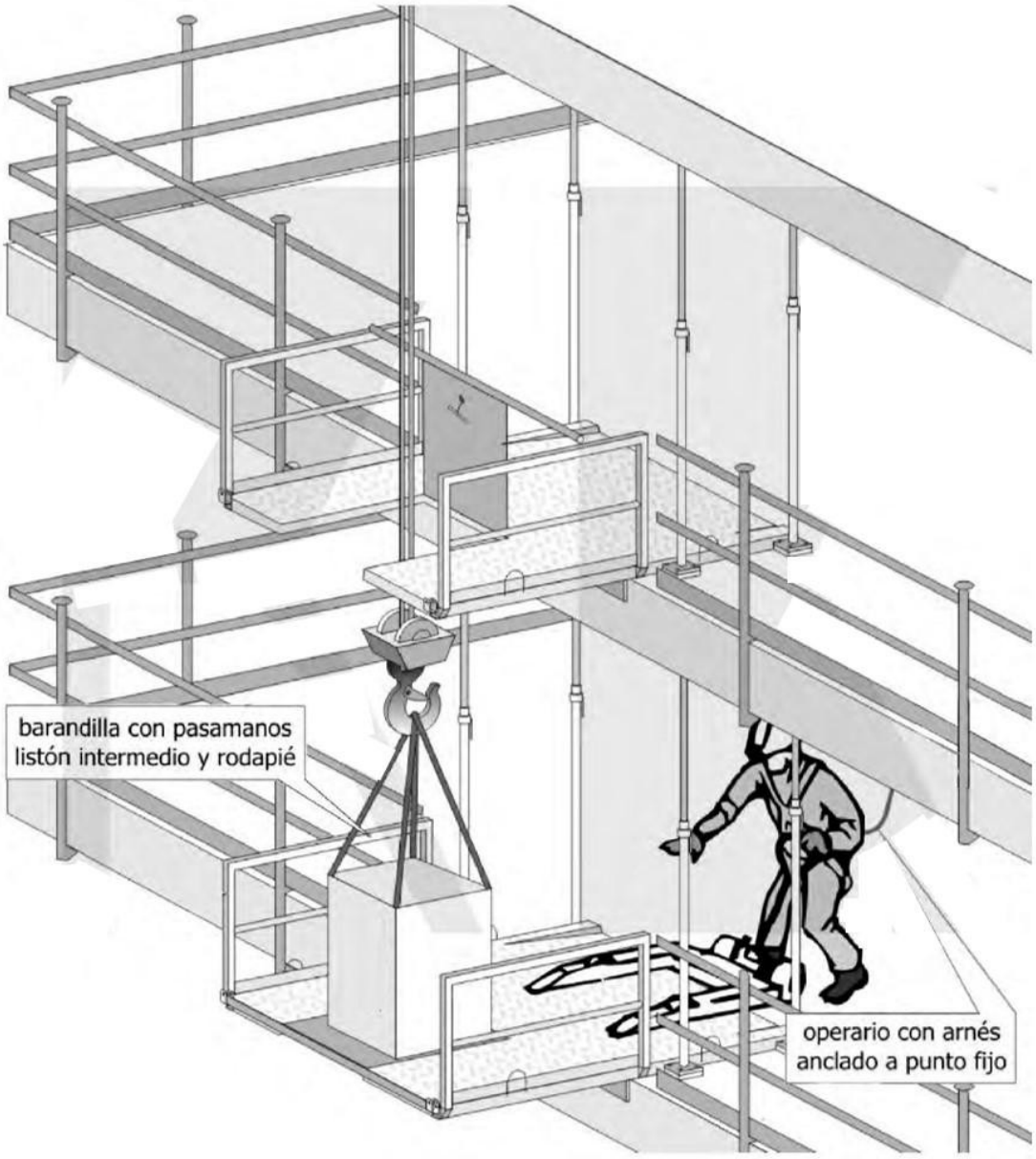
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

PLATAFORMA DE DESCÀRREGA



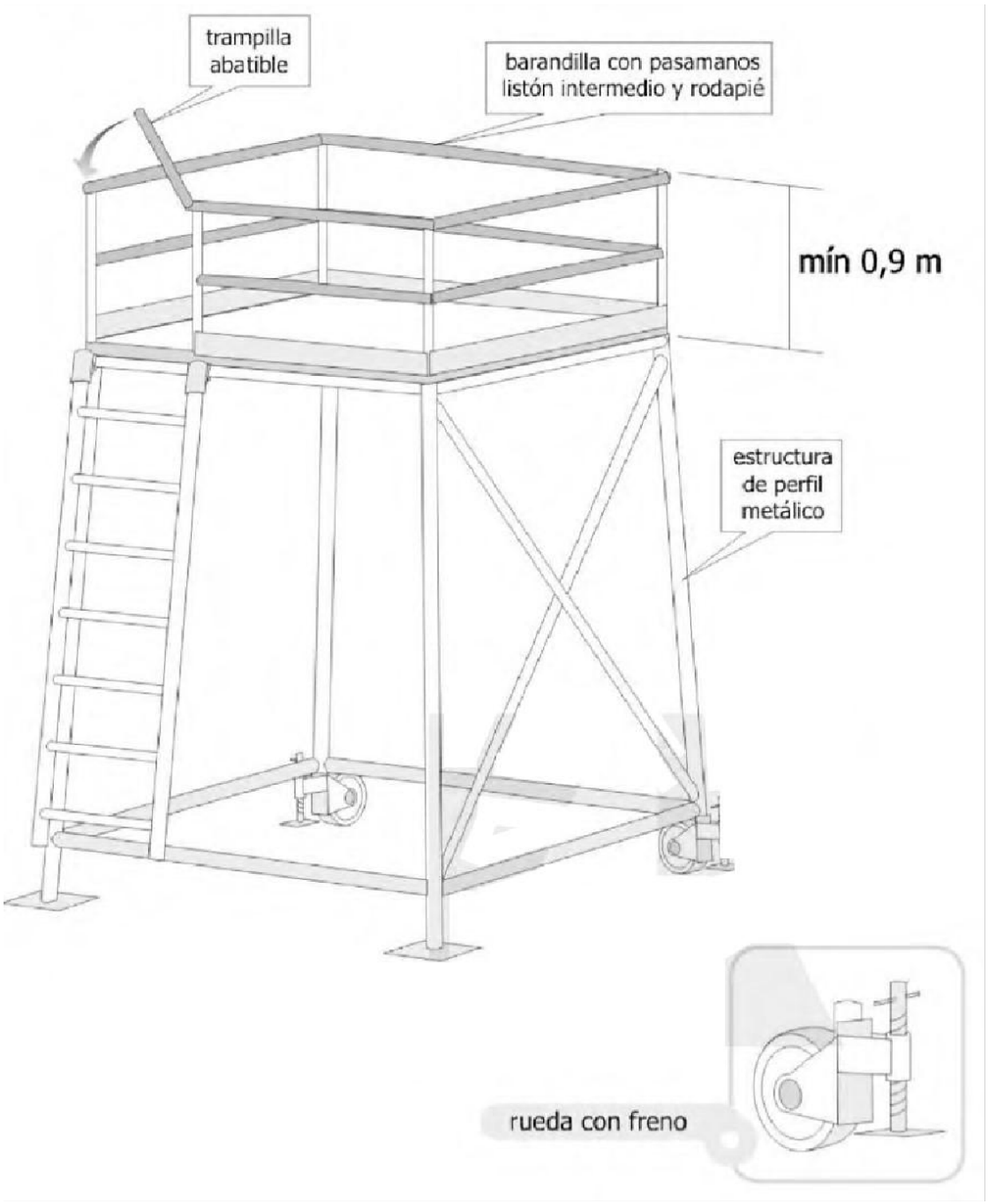
## MANIPULACIÓ I ELEVACIÓ

PLATAFORMA DE DESCÀRREGA



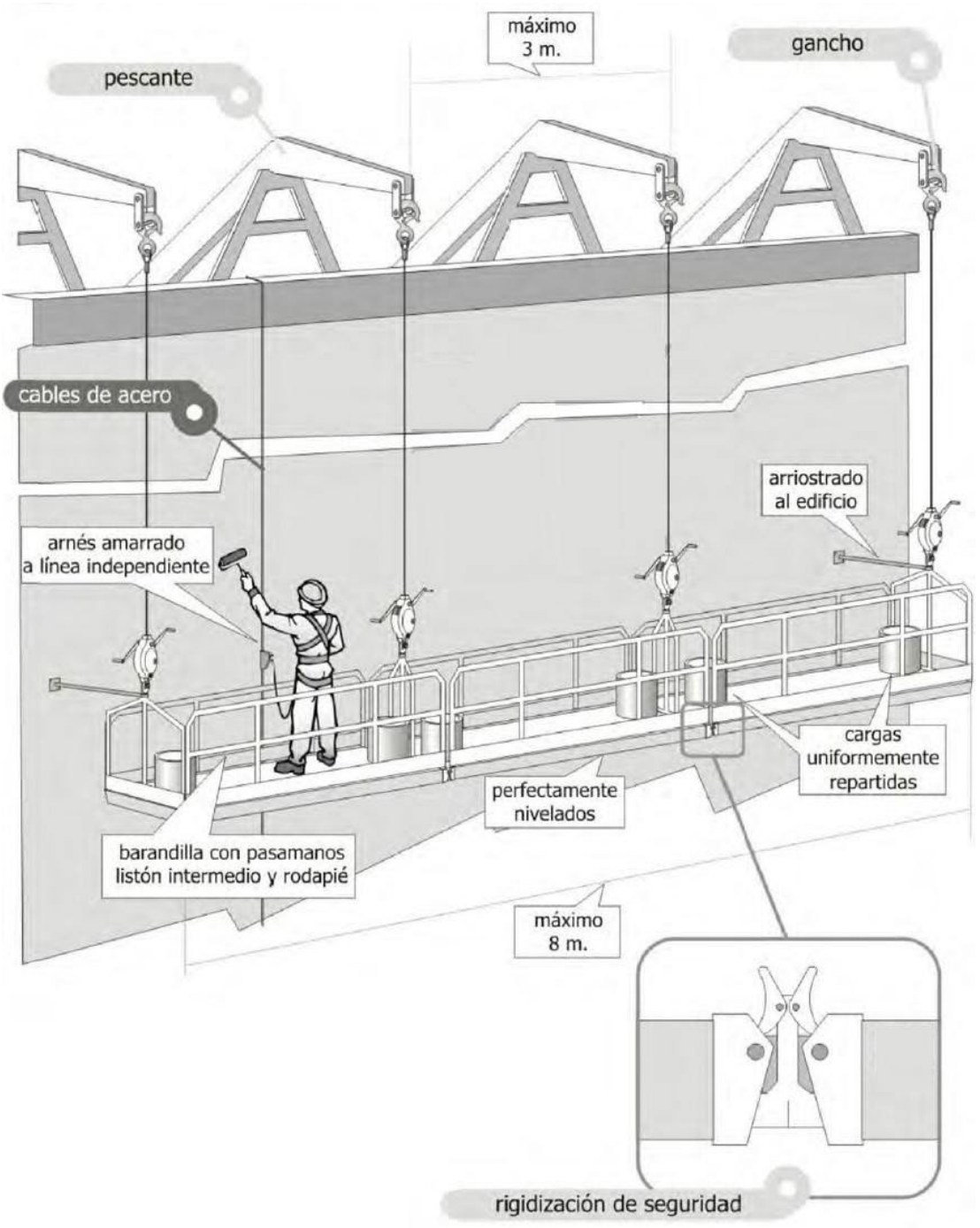
## MITJANS AUXILIARS

PROTECCIONS COL·LECTIVES. CASTILLETE DE FORMIGONAT



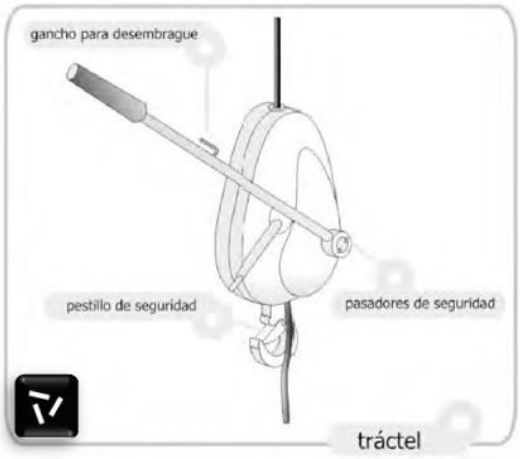
## MITJANS AUXILIARS

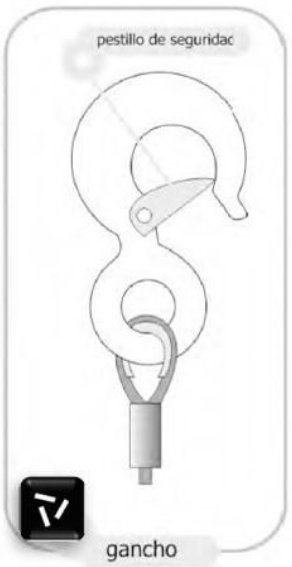
BASTIDES PENJADES. MESURES DE SEGURETAT

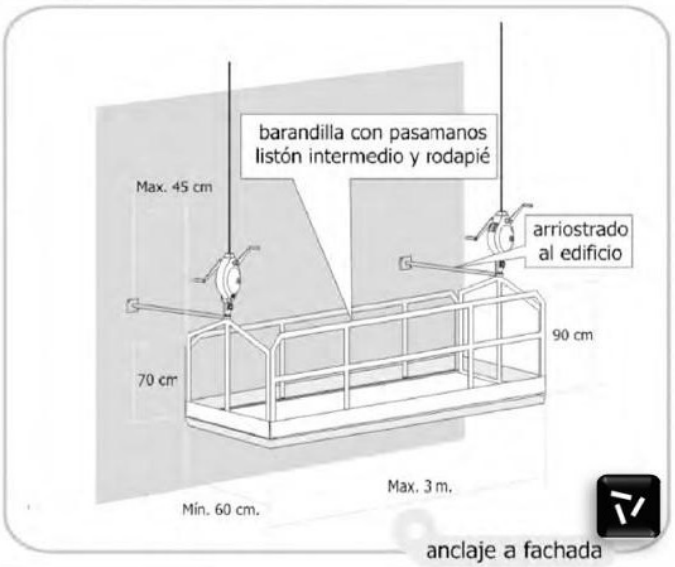


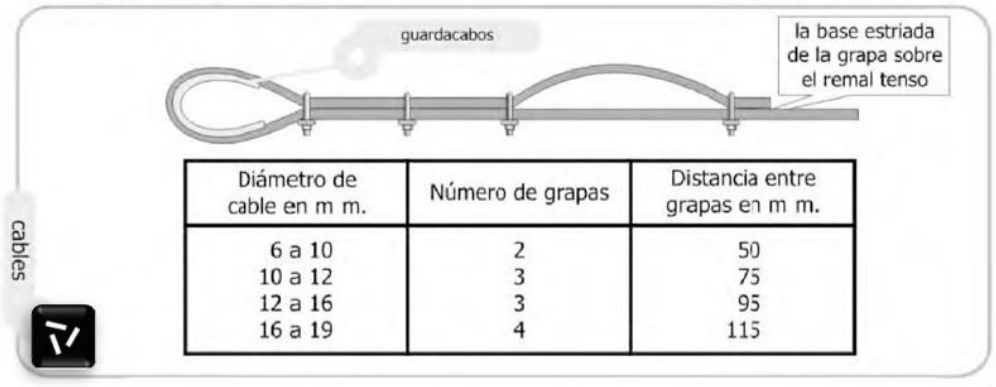
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES PENJADES. DETALLS





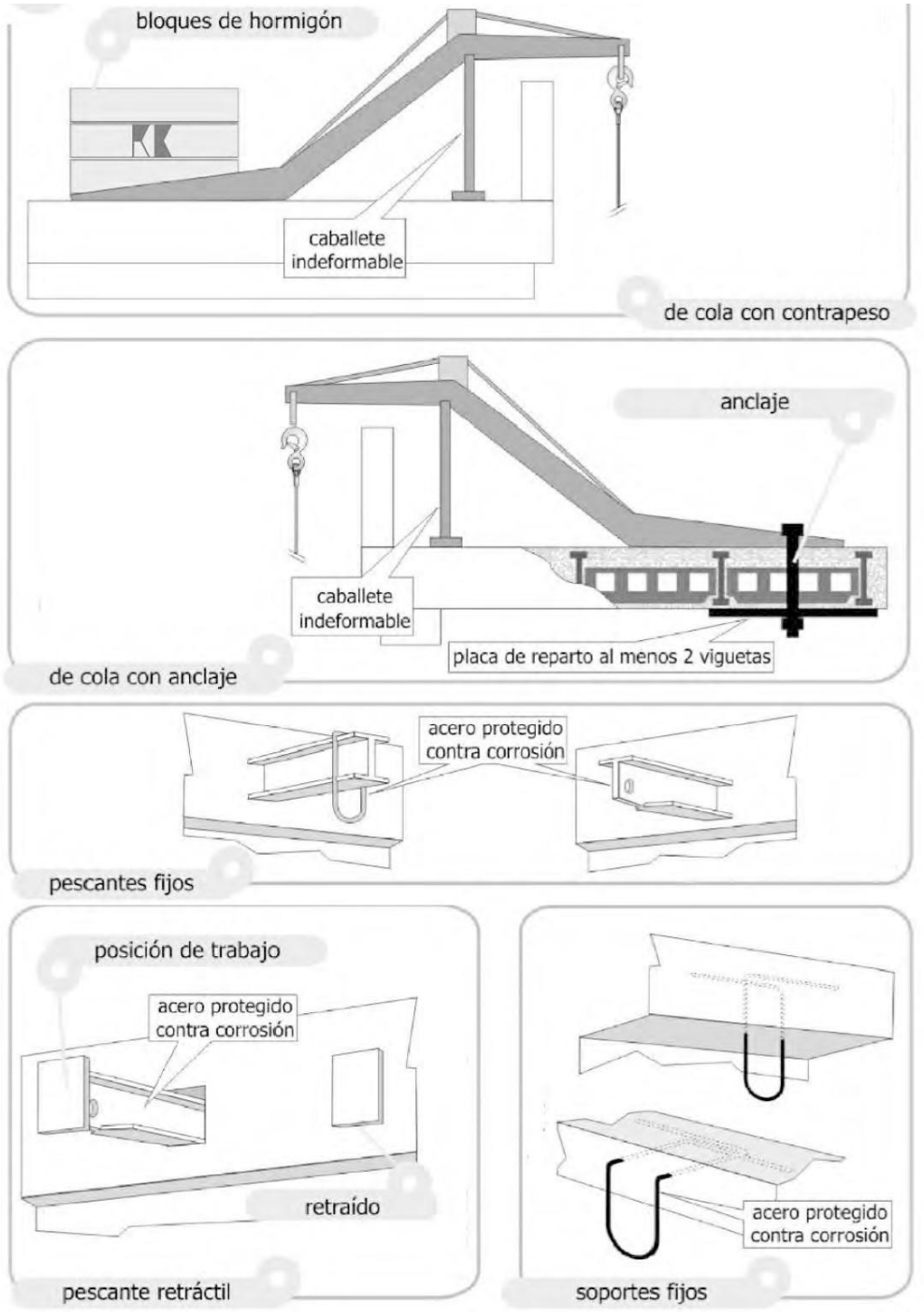




| Diámetro de cable en m m. | Número de grapas | Distancia entre grapas en m m. |
|---|---|---|
| 6 a 10 | 2 | 50 |
| 10 a 12 | 3 | 75 |
| 12 a 16 | 3 | 95 |
| 16 a 19 | 4 | 115 |

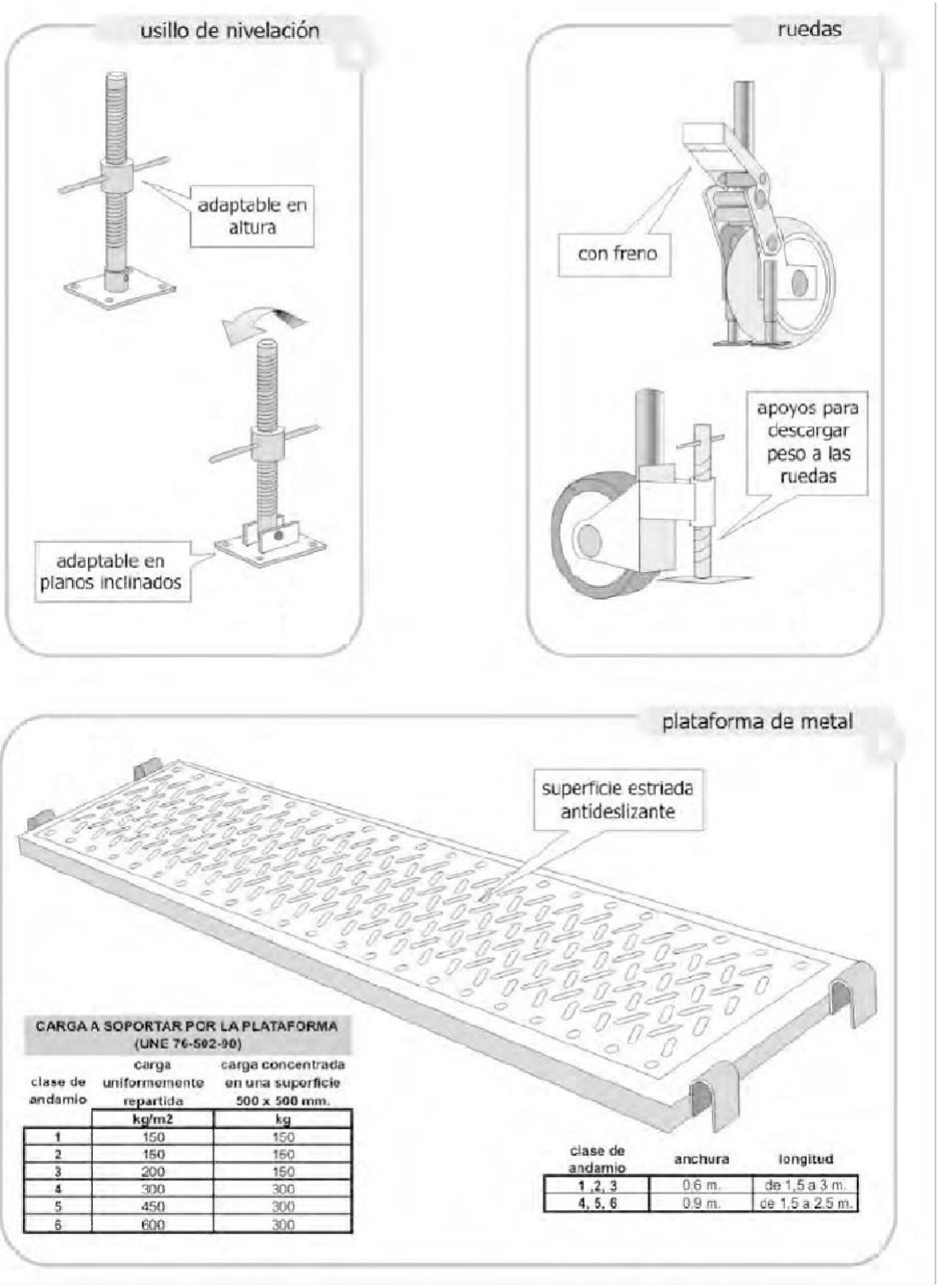
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES PENJADES. PESCANTS



## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES TUBULARS. DETALLS




**CARGA A SOPORTAR POR LA PLATAFORMA (UNE 76-502-90)**

| clase de andamio | carga uniformemente repartida kg/m2 | carga concentrada en una superficie 500 x 500 mm. kg |
|---|---|---|
| 1 | 150 | 150 |
| 2 | 150 | 150 |
| 3 | 200 | 150 |
| 4 | 300 | 300 |
| 5 | 450 | 300 |
| 6 | 600 | 300 |

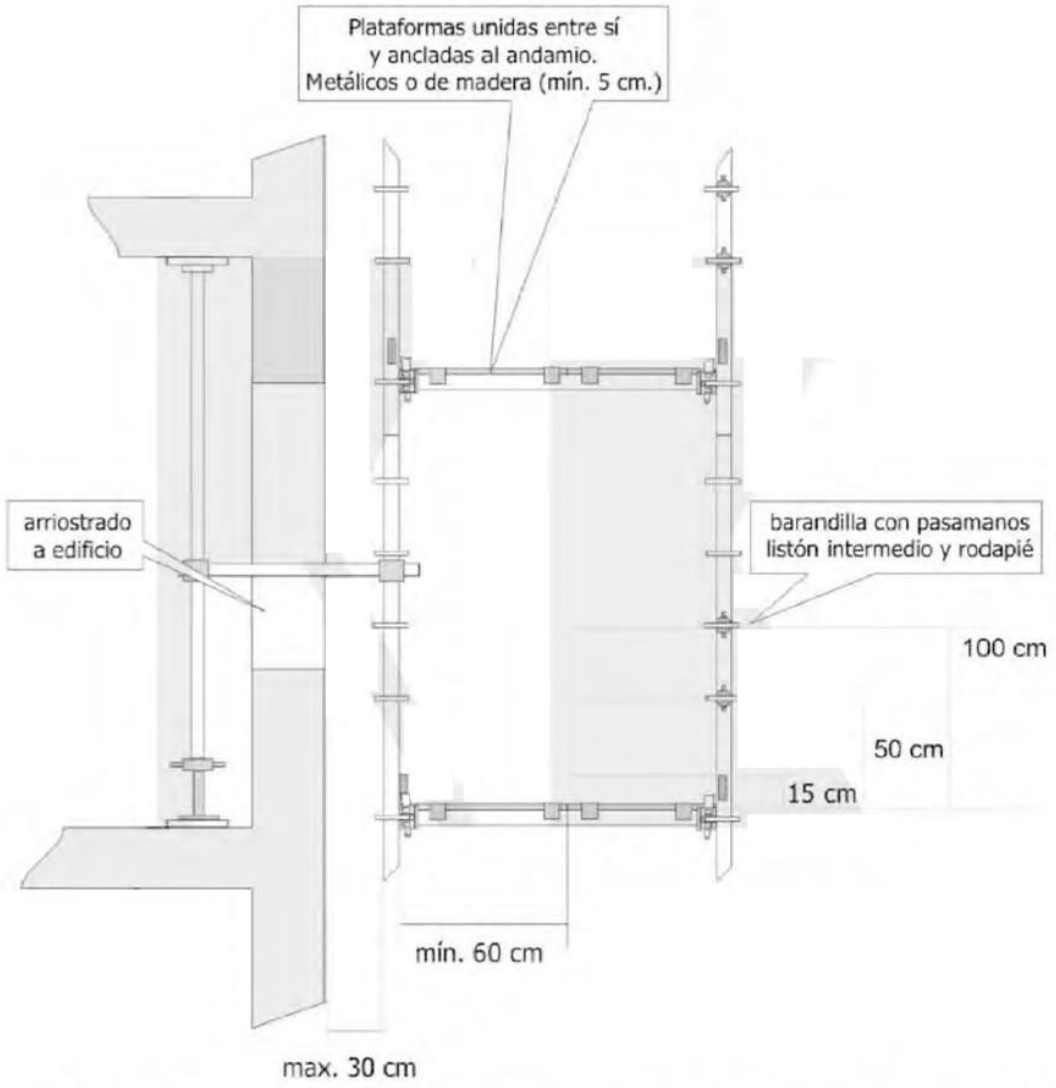
| clase de andamio | anchura | longitud |
|---|---|---|
| 1 ,2, 3 | 0.6 m. | de 1,5 a 3 m. |
| 4, 5, 6 | 0.9 m. | de 1,5 a 2,5 m. |

## MITJANS AUXILIARS

MUNTATGE DE BASTIDES

## MITJANS AUXILIARS

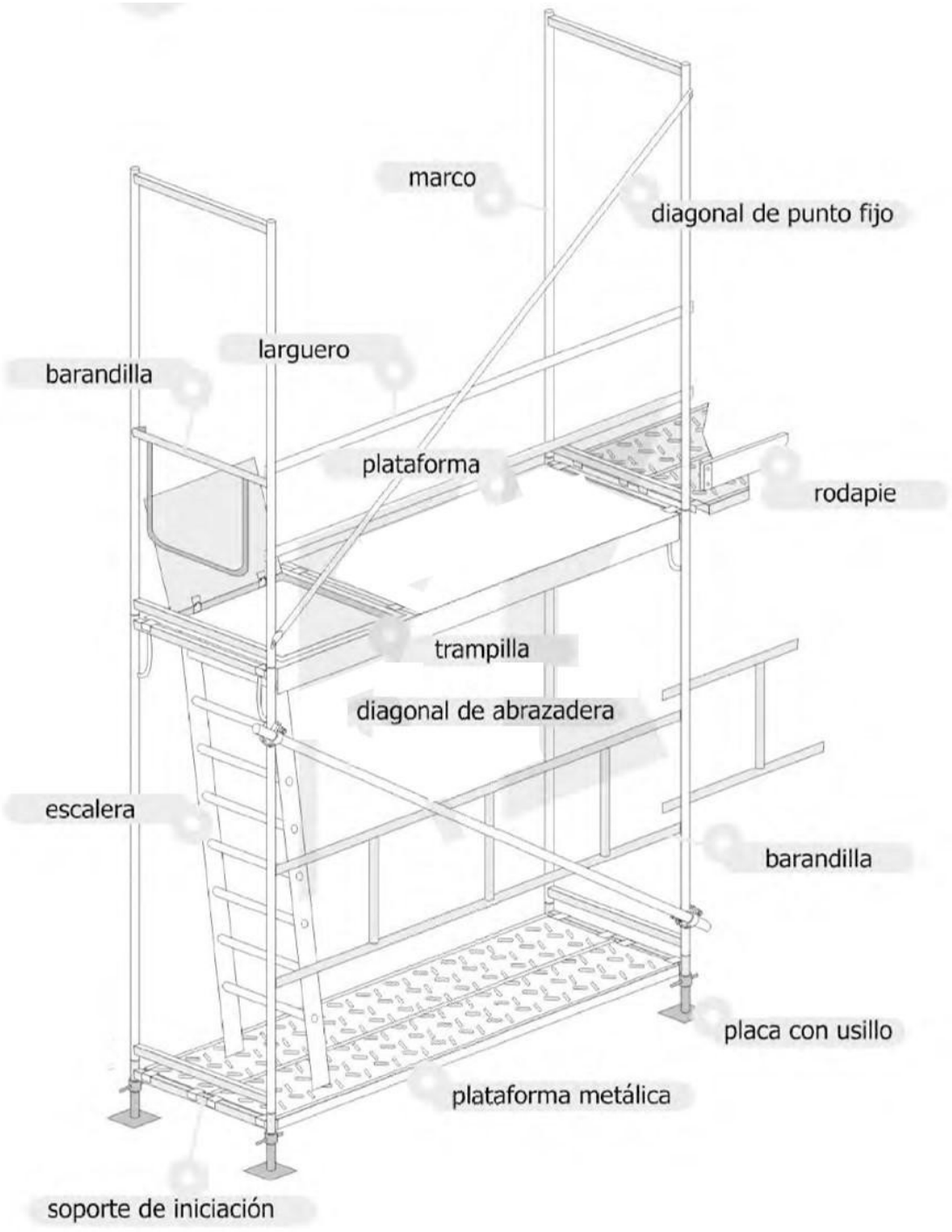
BASTIDES MULTIDIRECCIONALS. PLATAFORMES DE TREBALL




- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

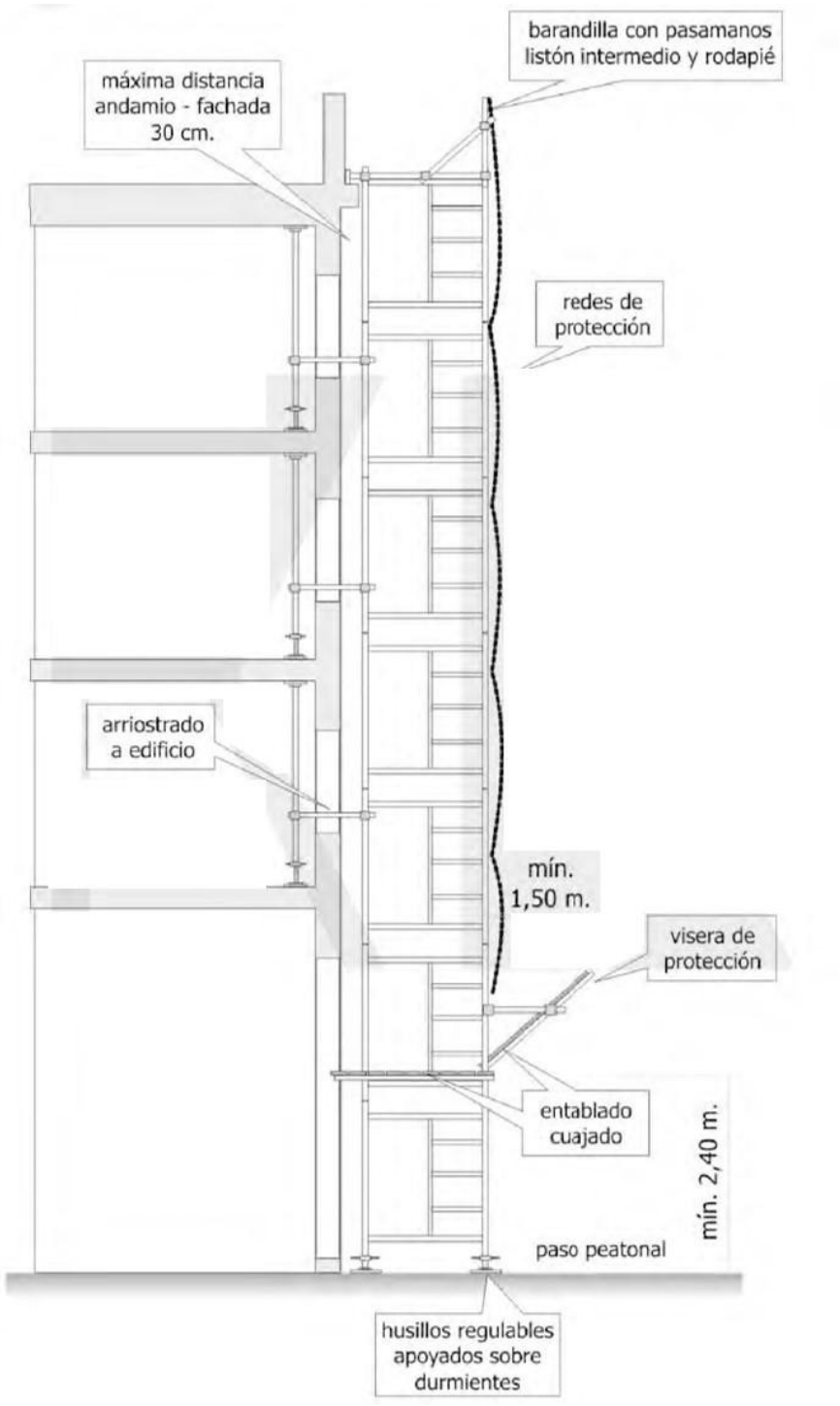
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES TUBULARS. TIPUS EUROPEO



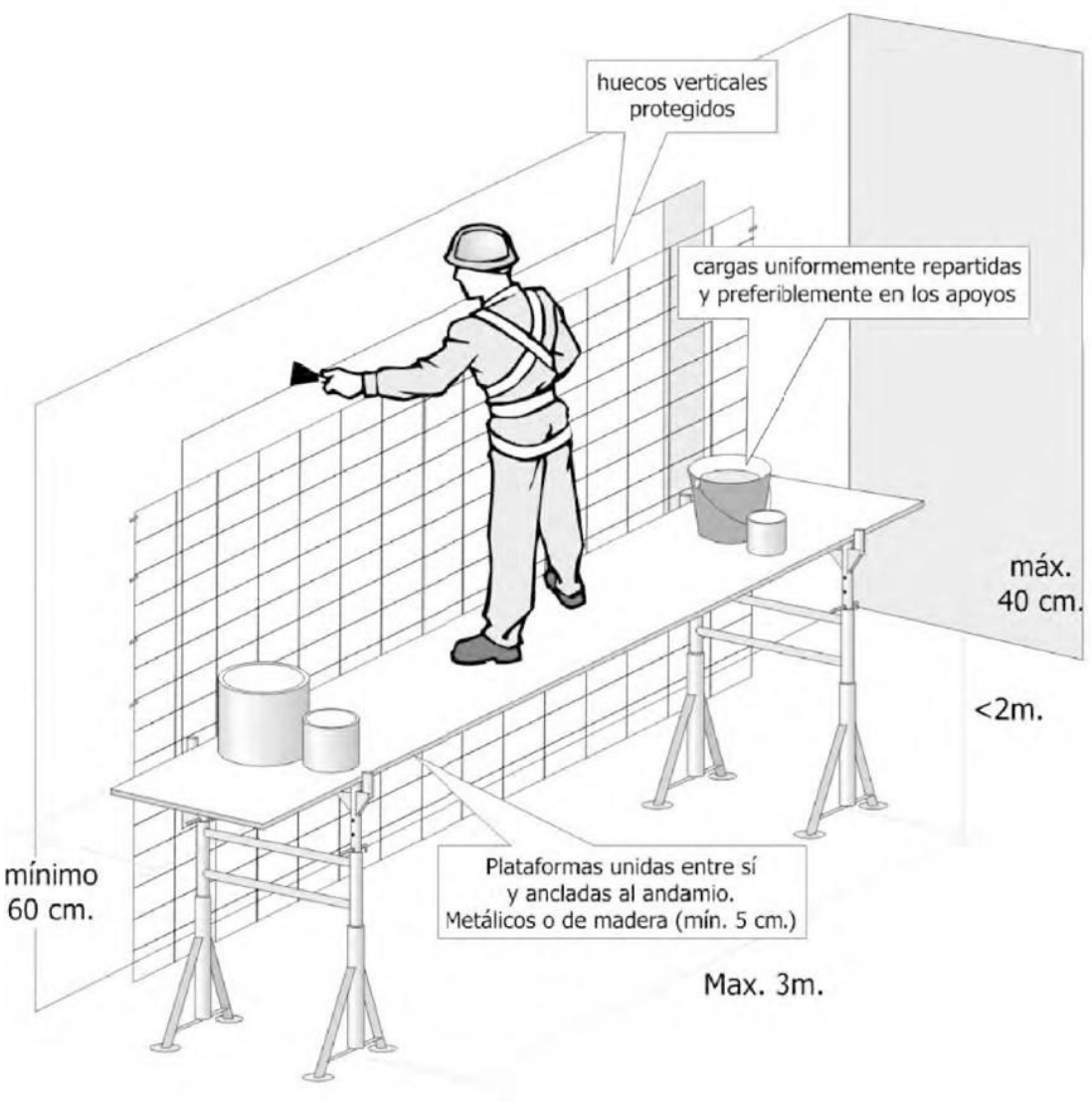
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES FAÇANES



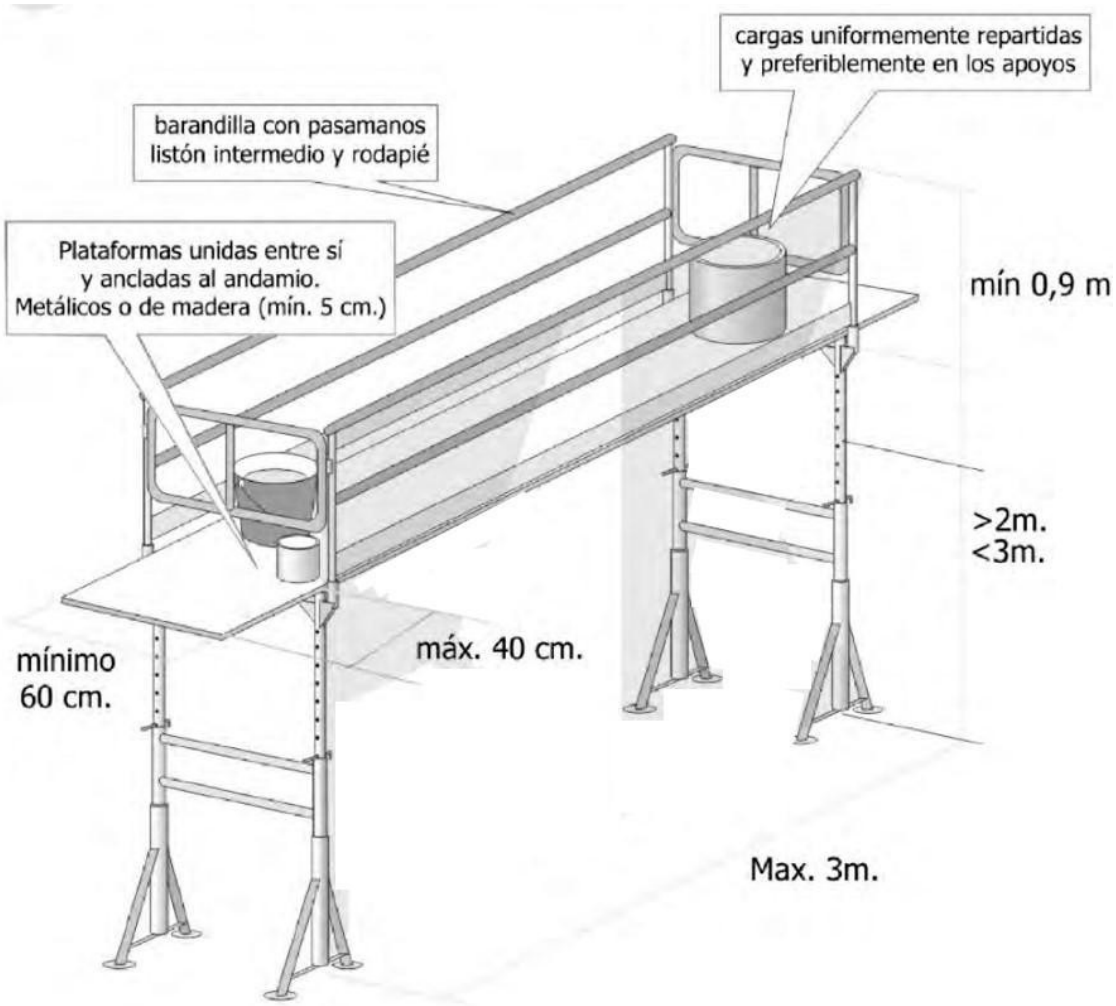
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES DE CAVALLETS INF 2 M



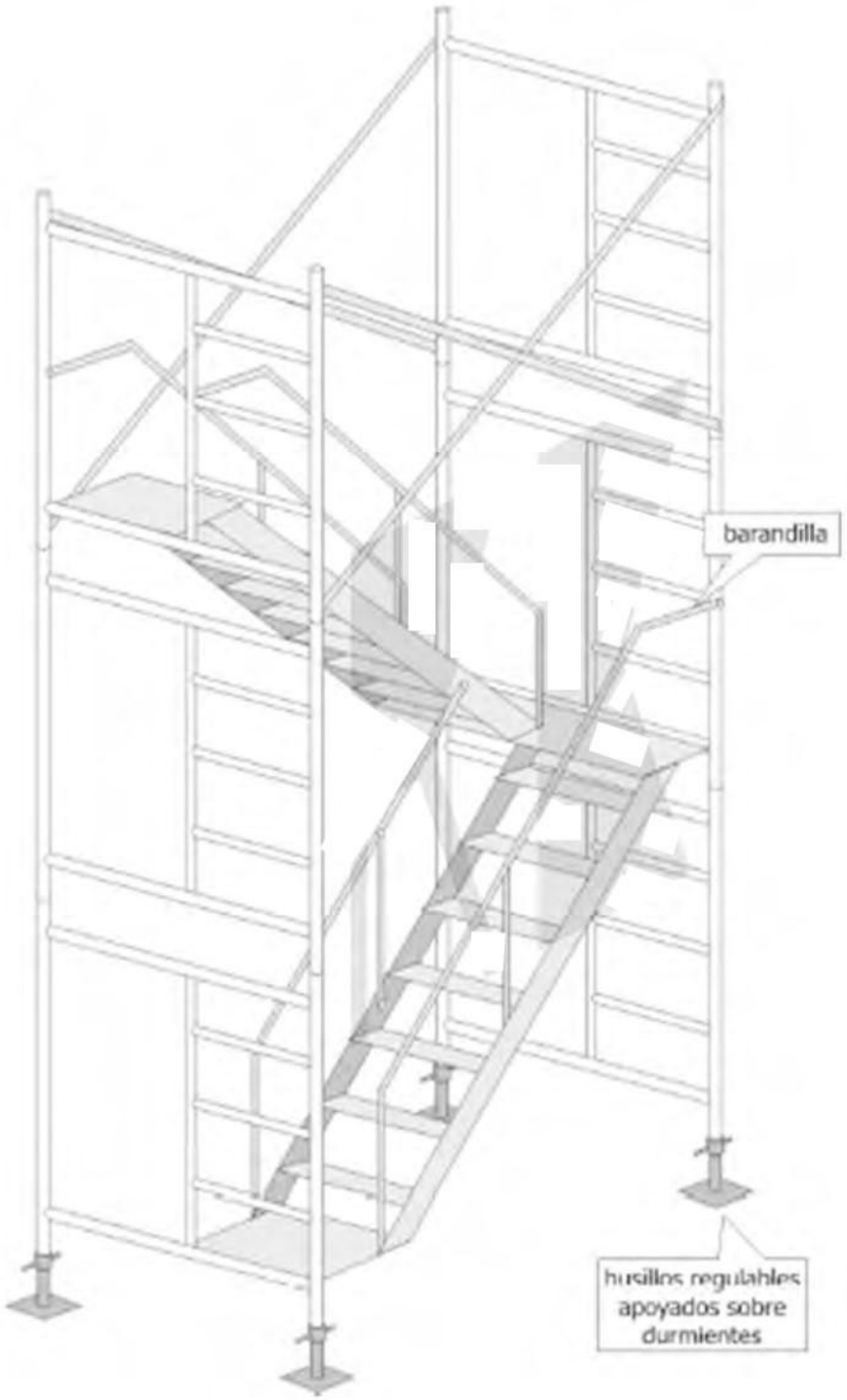
## MITJANS AUXILIARS

BASTIDES DE CAVALLETS DE 2 A 3 M



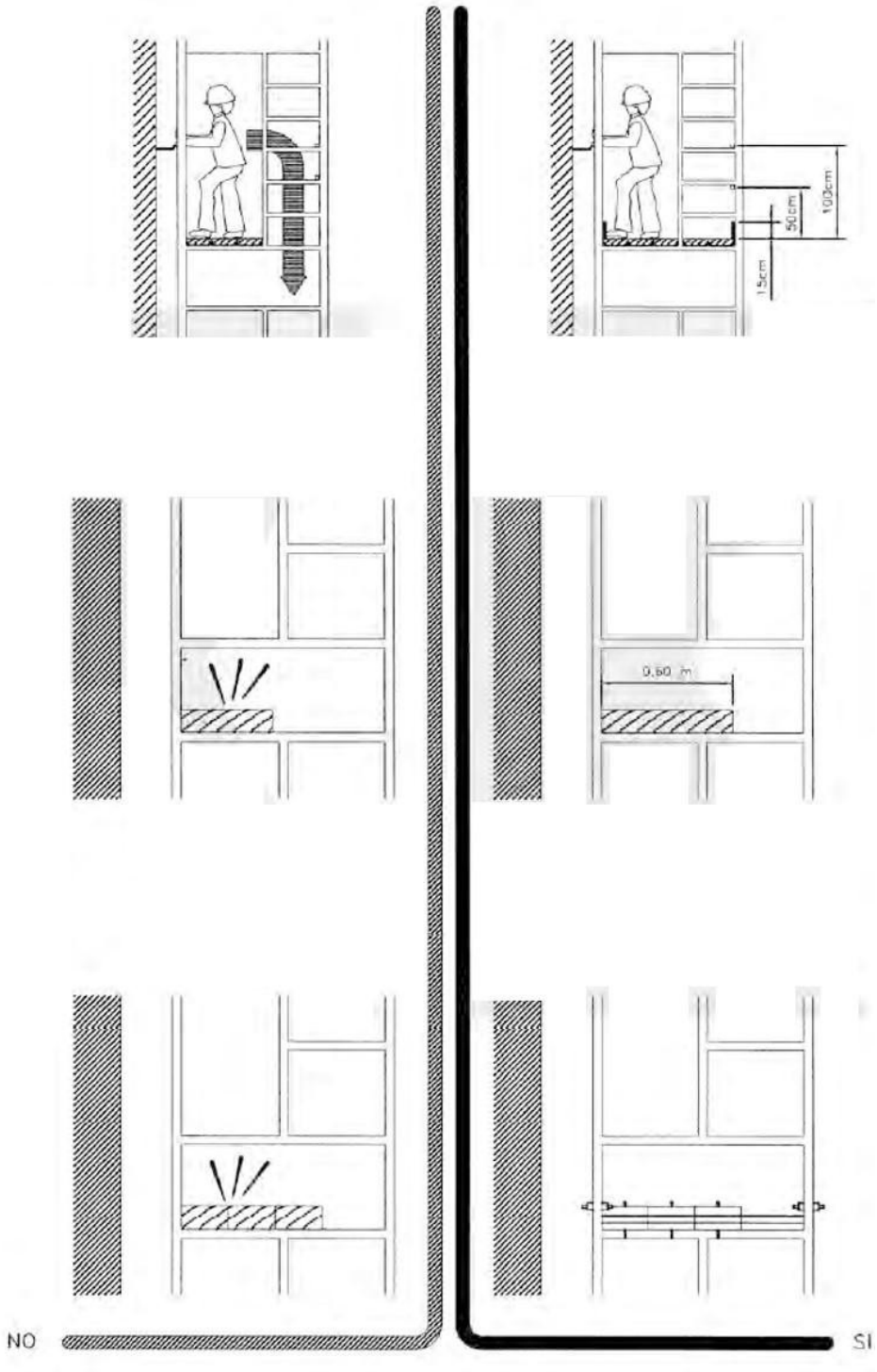
## MITJANS AUXILIARS

ESCALES DACCÉS AMB BASTIDA



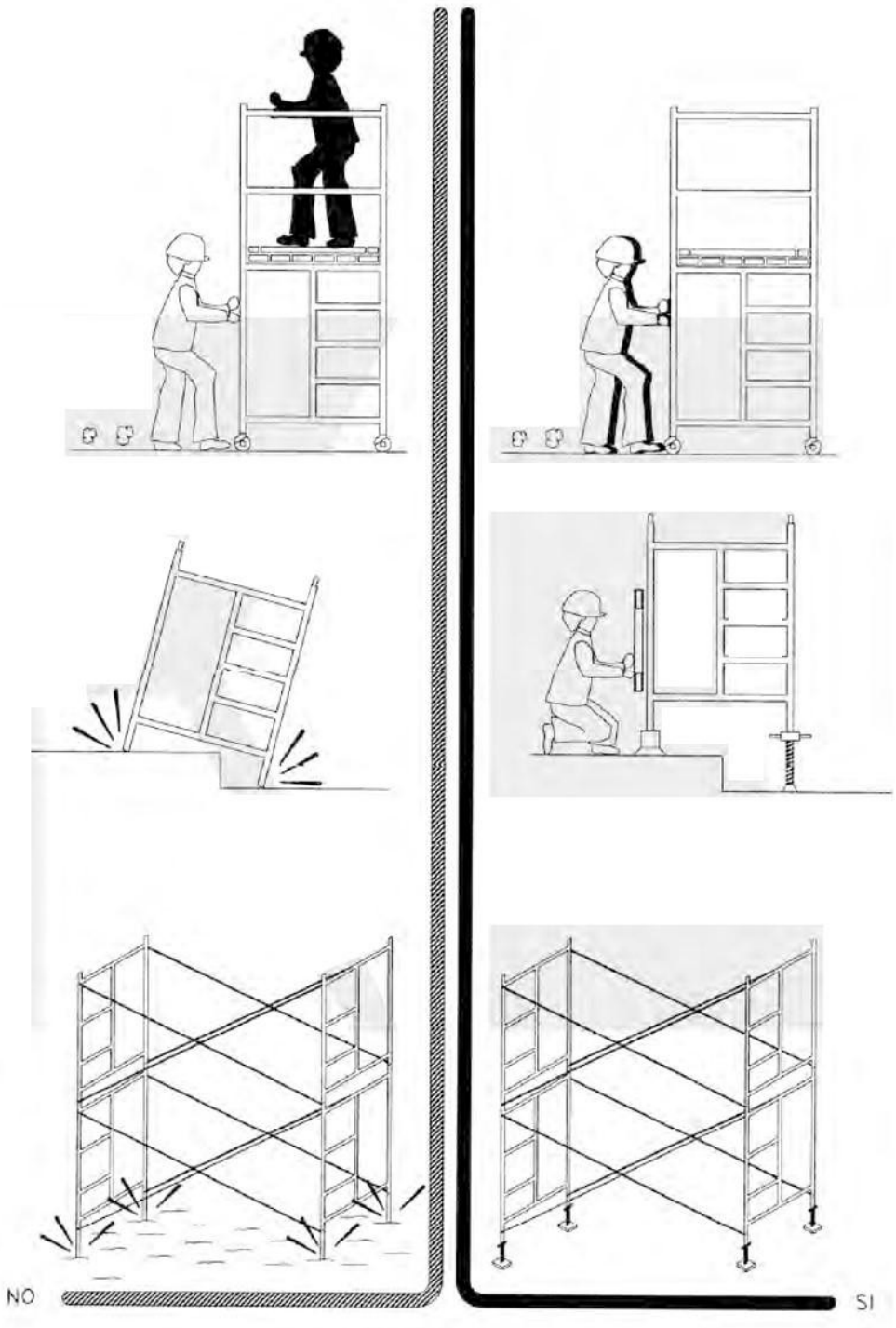
## MITJANS AUXILIARS

INDICACIONS BÀSIQUES SOBRE ÚSO DE BASTIDES MÒBILS TUBULARS



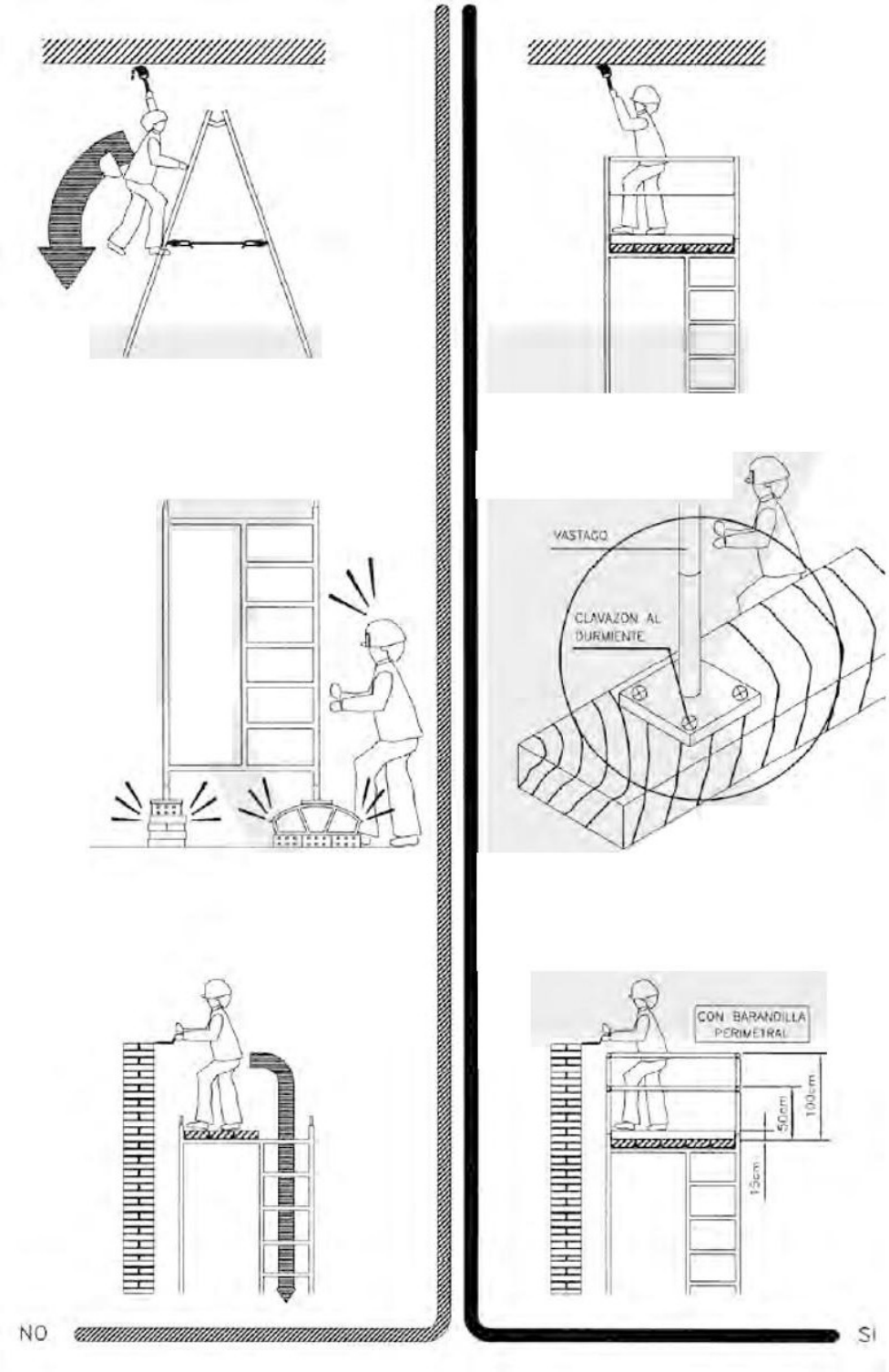
## MITJANS AUXILIARS

INDICACIONS BÀSIQUES SOBRE ÚSO DE BASTIDES MÒBILS TUBULARS



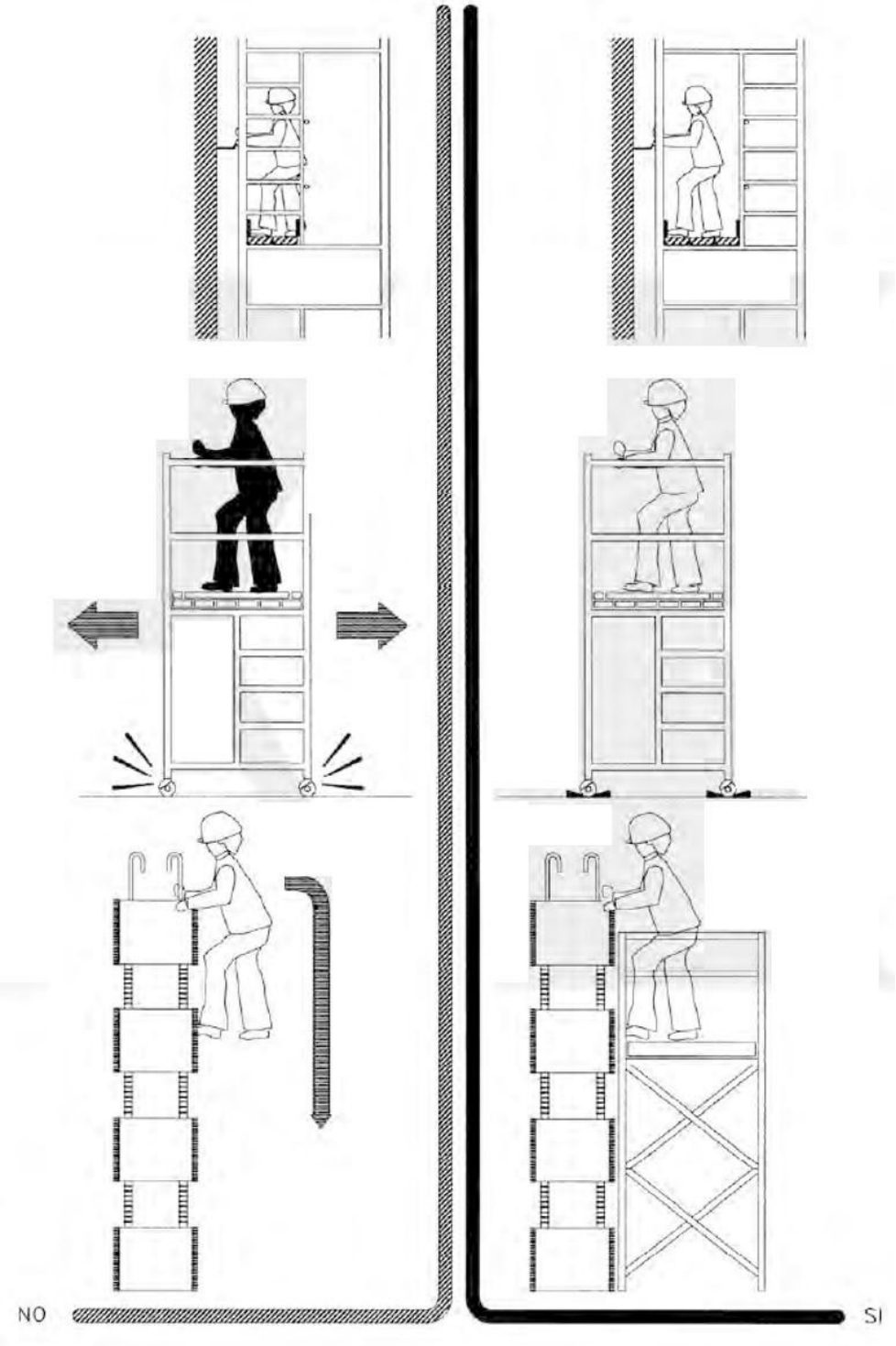
## MEDIOS AUXILIARES

INDICACIONS BÀSIQUES SOBRE ÚSO DE BASTIDES MÒBILS TUBULARS



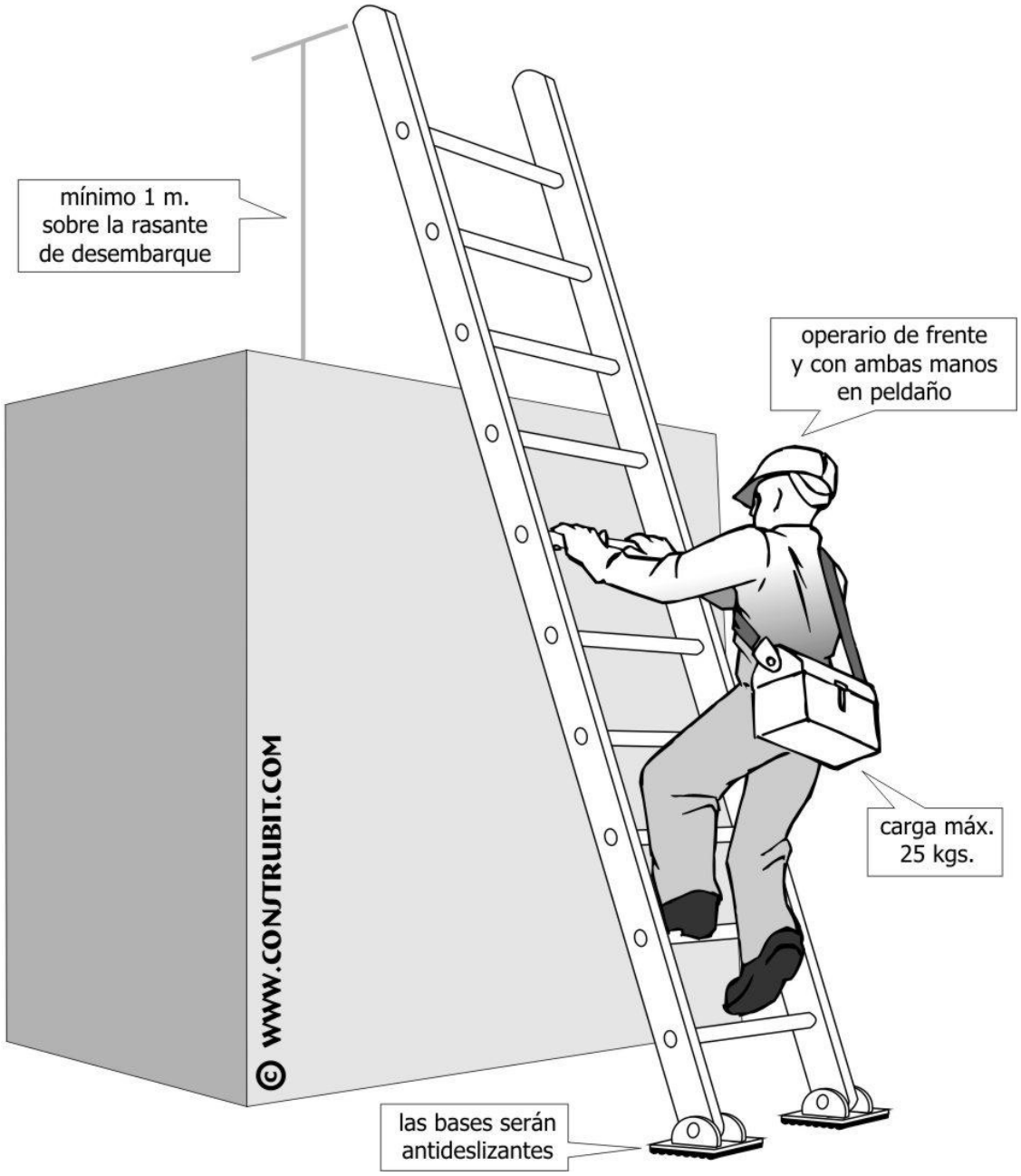
## MITJANS AUXILIARS

INDICACIONS BÀSIQUES SOBRE ÚSO DE BASTIDES MÒBILS TUBULARS

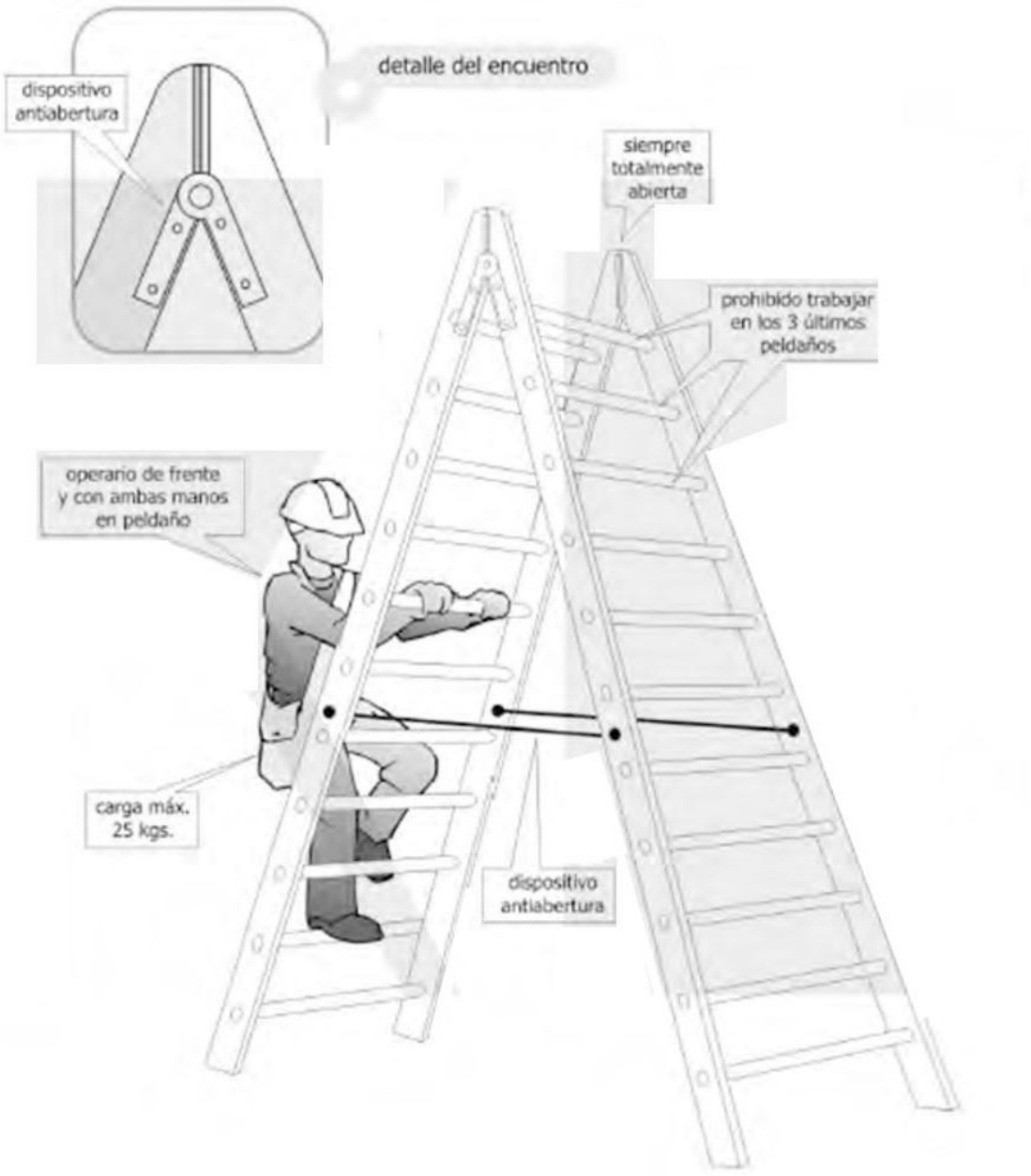


## MITJANS AUXILIARS - ESCALES

ESCALERAS. MEDIDAS DE SEGURIDAD

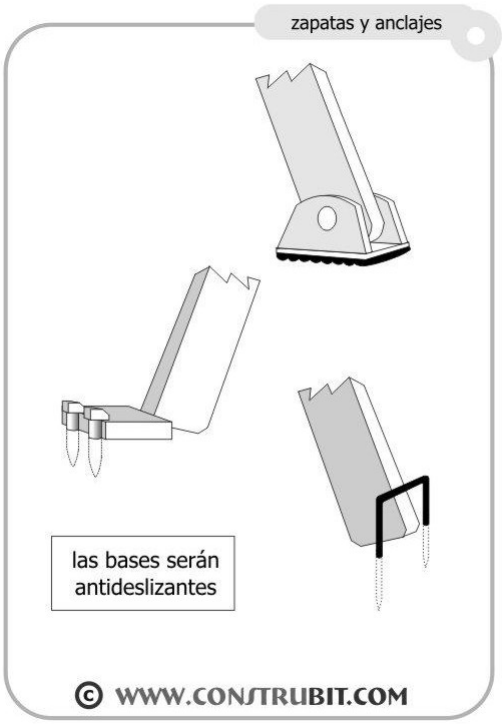


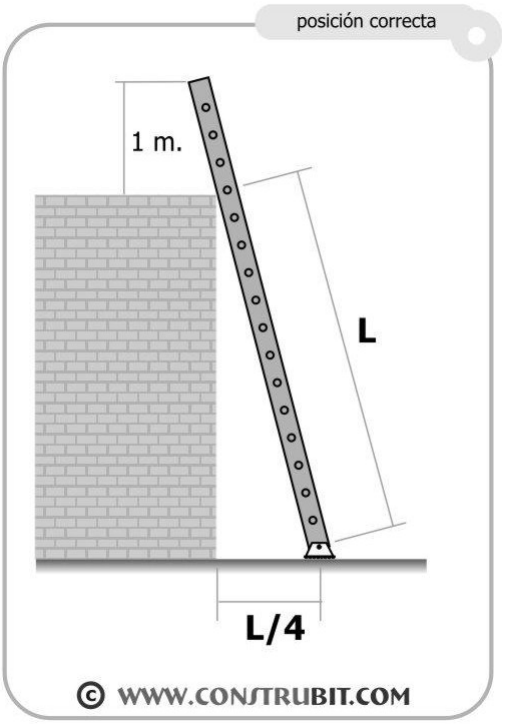
## MITJANS AUXILIARS - ESCALES

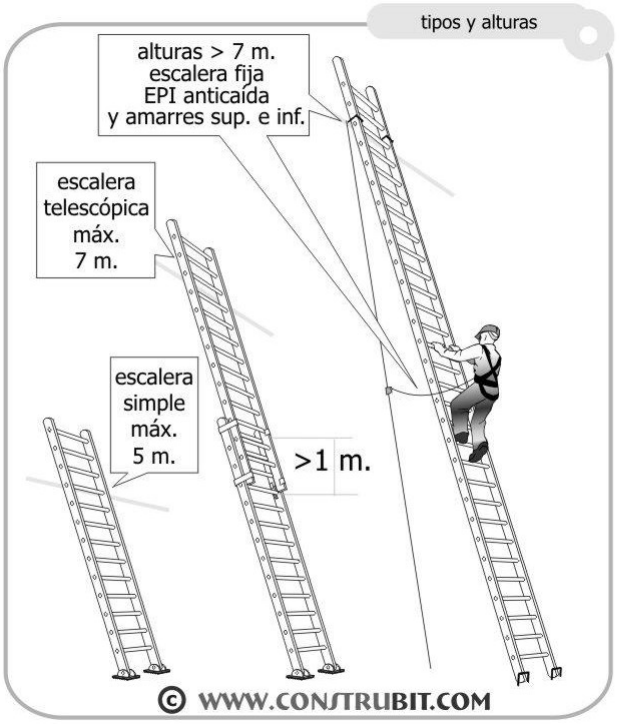


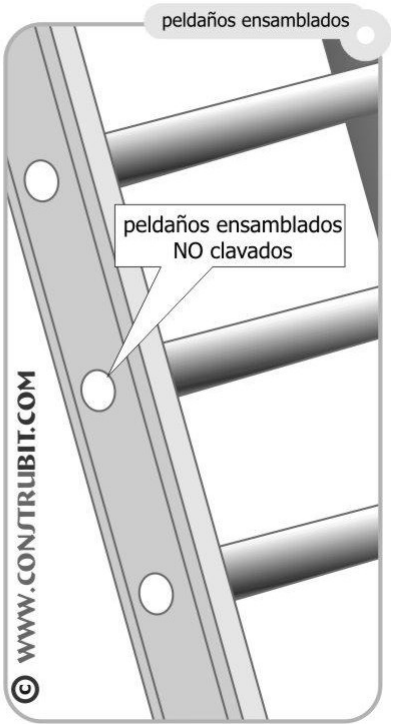
## MEDIOS AUXILIARES - ESCALERAS

ESCALES. DETALLS

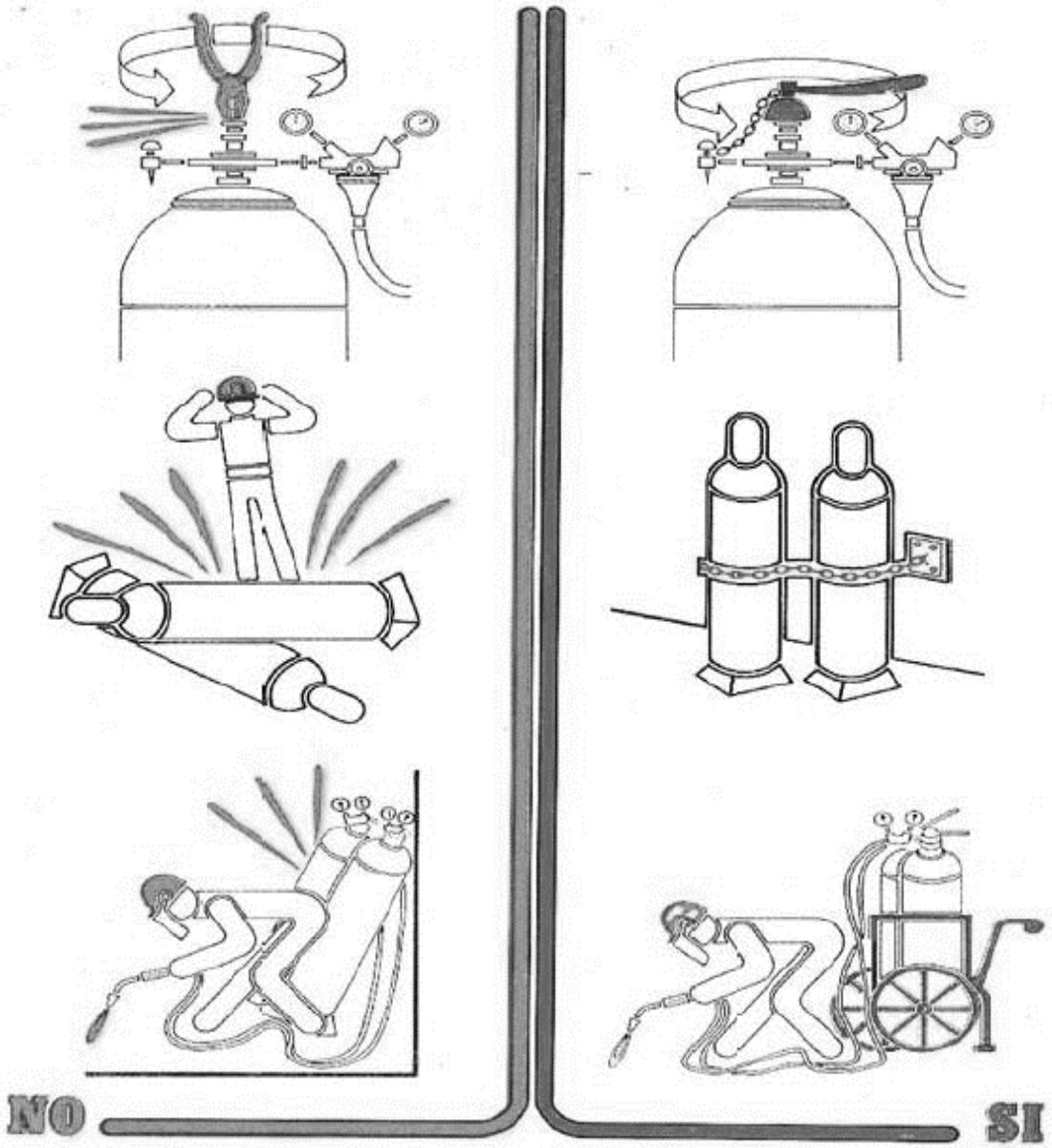


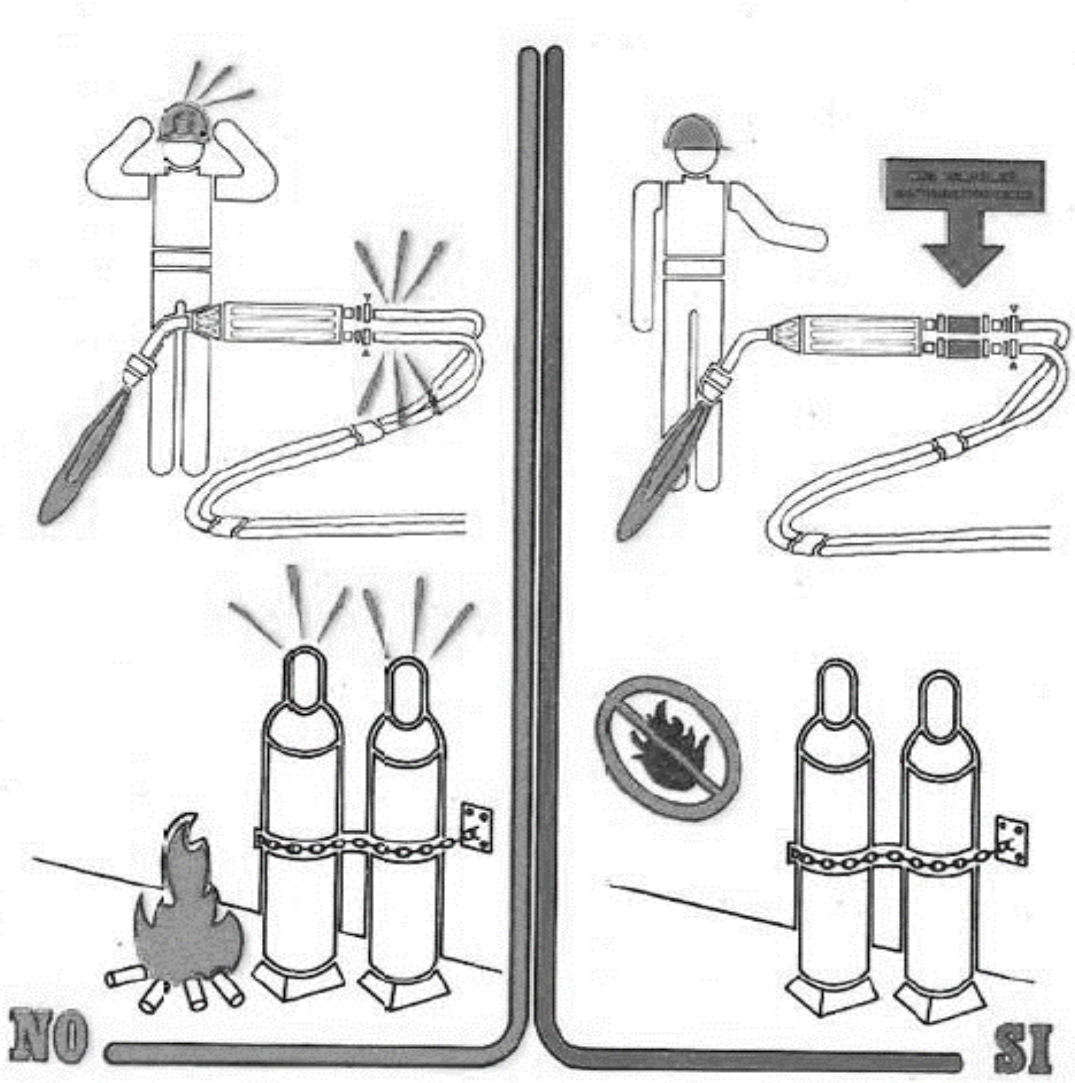



## TREBALLS DE SOLDADURA – ÚSO DE GASOS LIQUATS

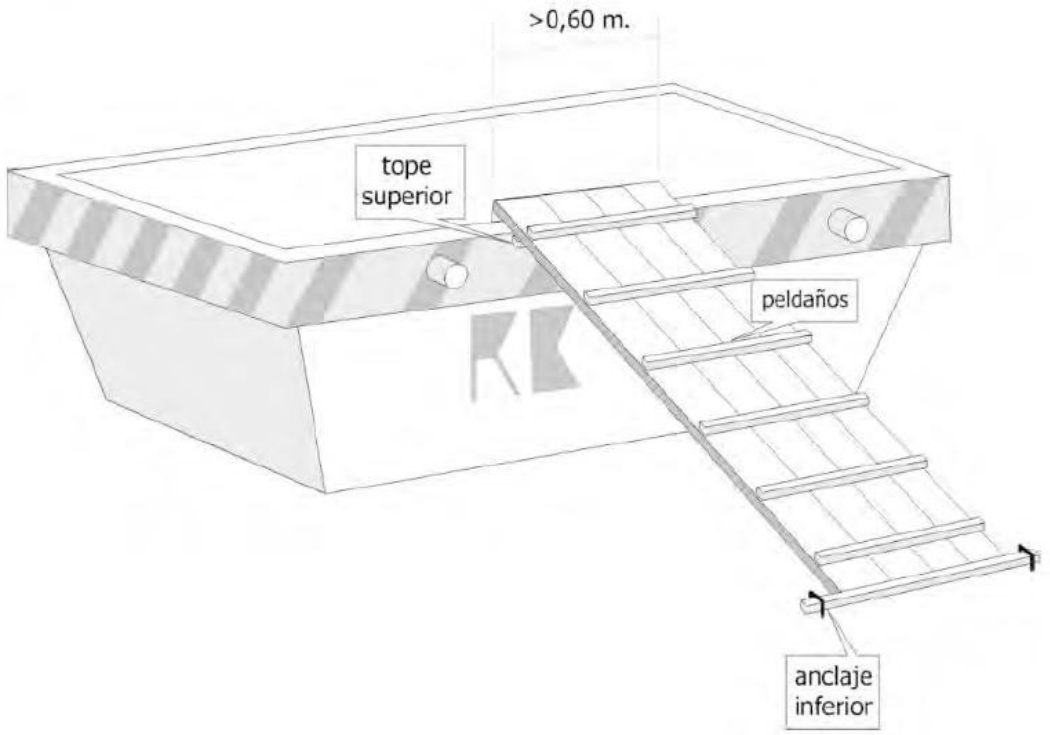


## TREBALLS DE SOLDADURA – ÚSO DE GASOS LIQUATS



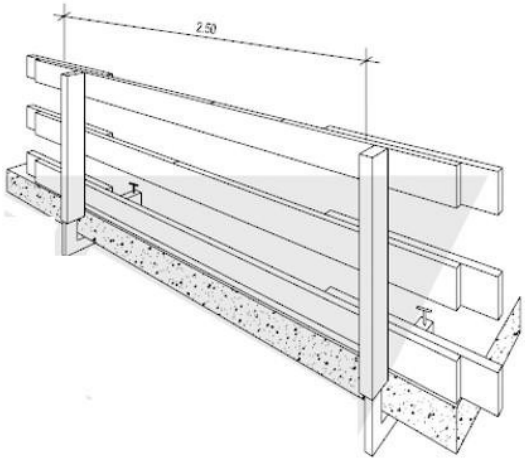
## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

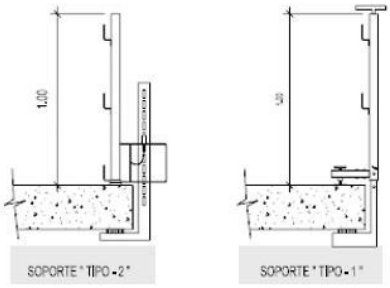
RAMPA CONTENIDOR

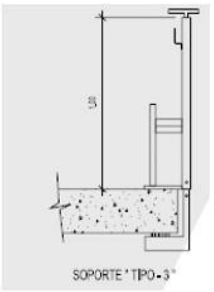


## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

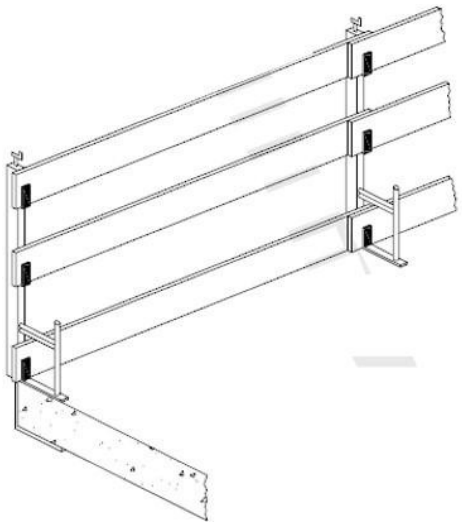
BARANA AMB SUPORTE TIPUS “SARGENTO”

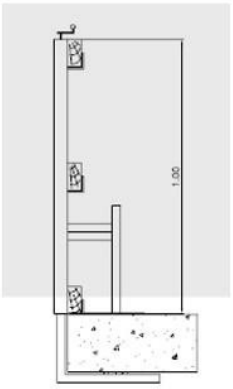


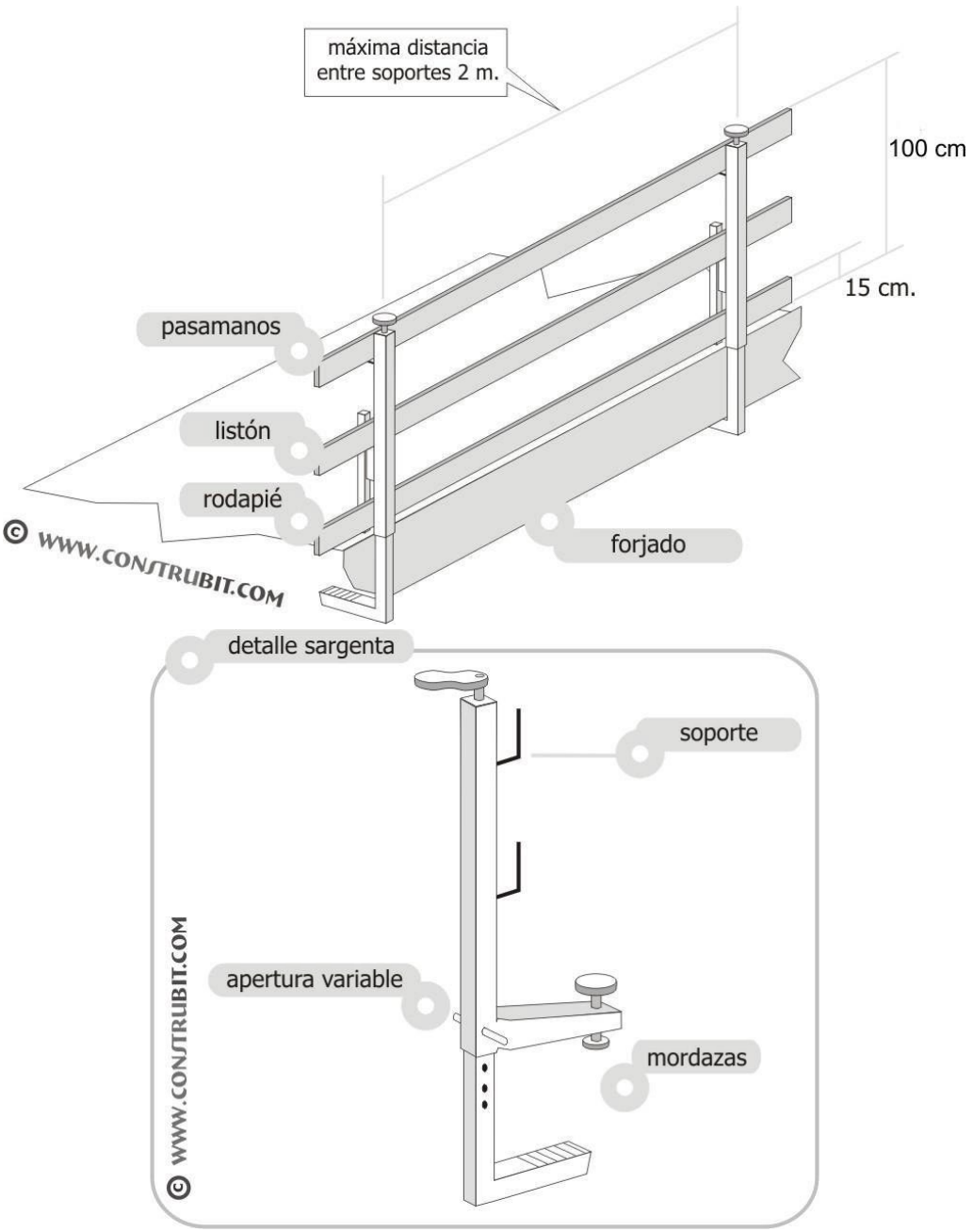

BARANA I SÒCOL





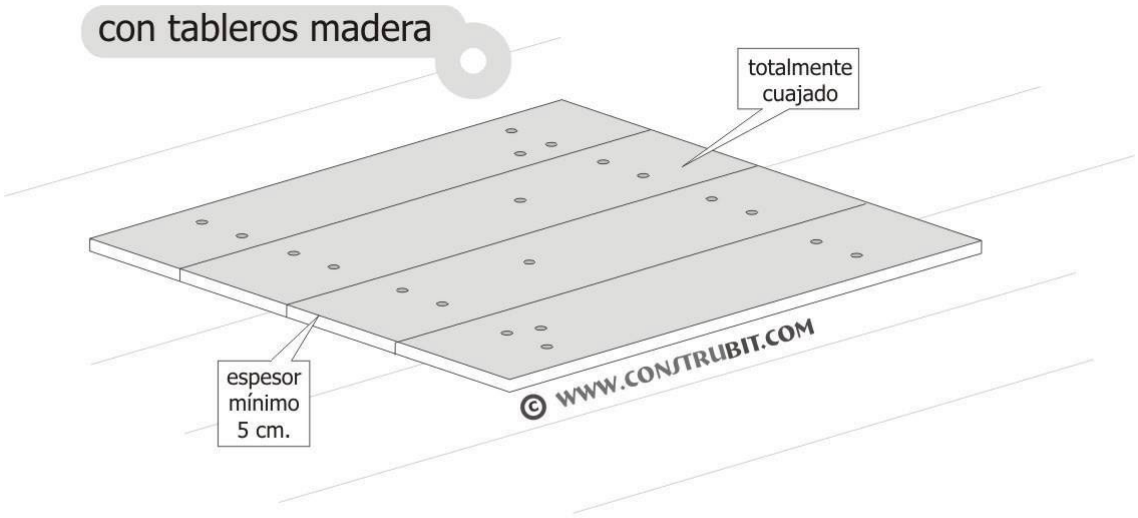
## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

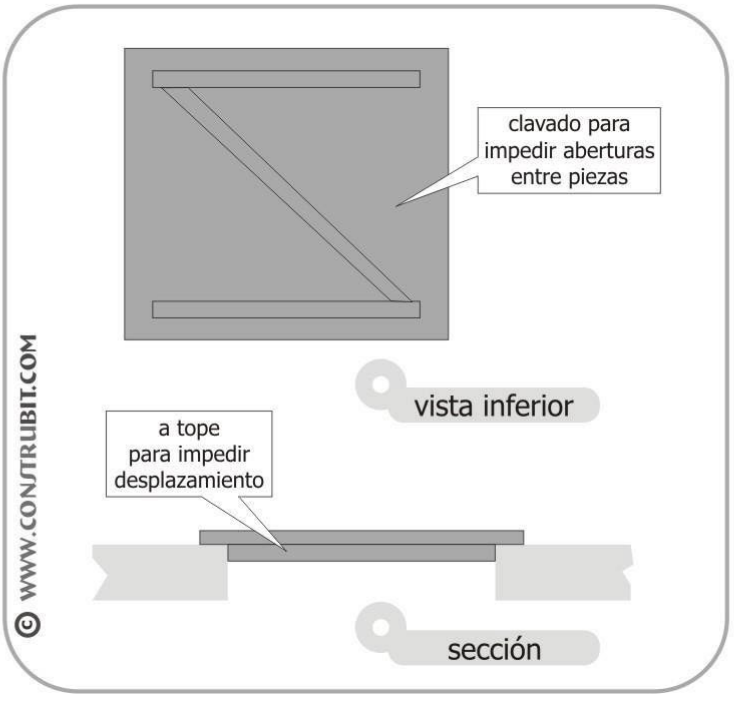
BARANA AMB PEUS EMBEGUTS EN EL FORJAT



## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

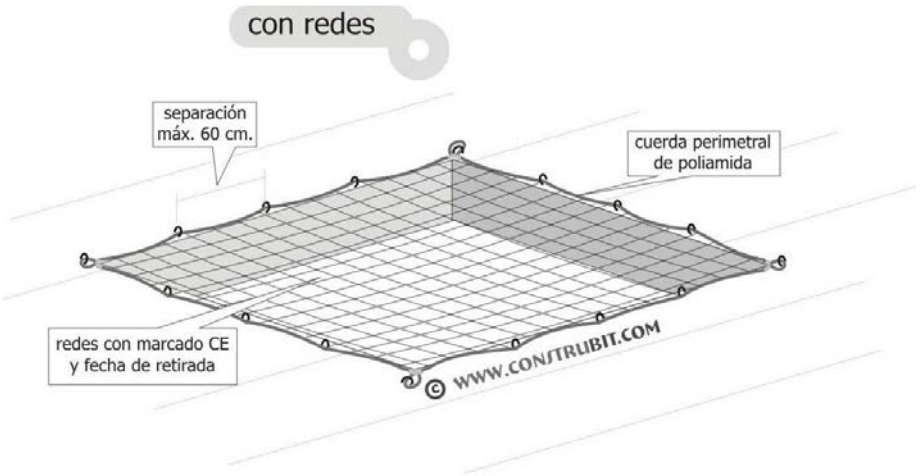
PROTECCIÓ BUITS HORITZONTALS AMB TAULELLS

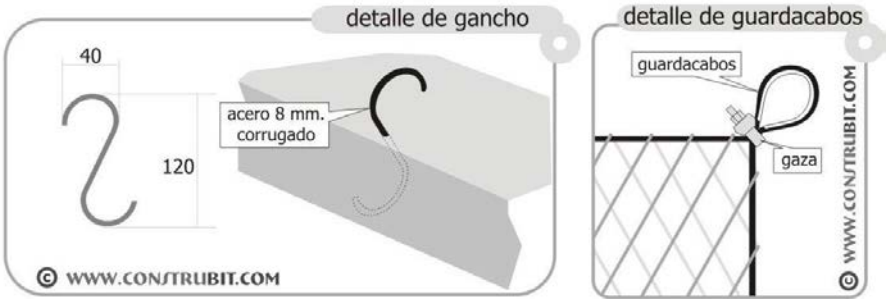


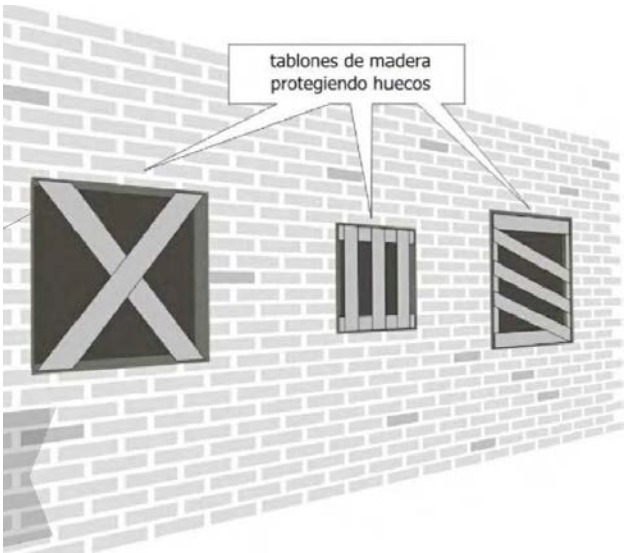
## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

PROTECCIÓ BUITS HORITZONTALES AMB XARXES




PROTECCIÓN HUECOS VERTICALES



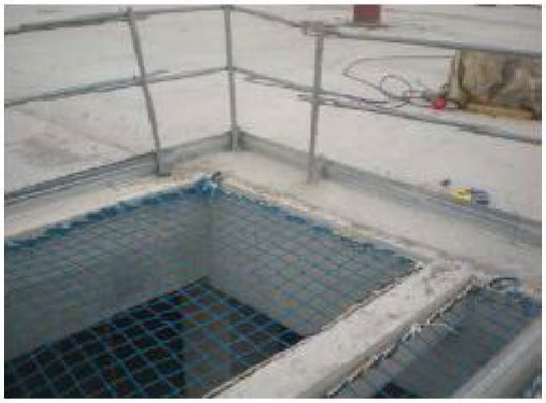
## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

XARXES SEGONS UNE-EN 1263

## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES CON TABLEROS

PROTECCIÓN HUECOS HORIZONTALES CON REDES

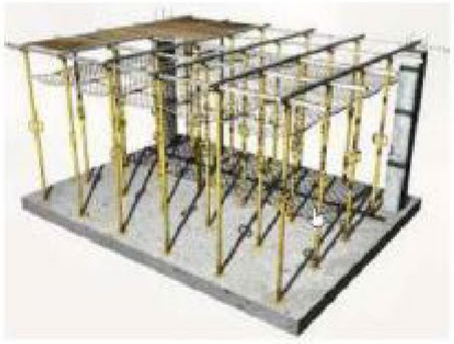


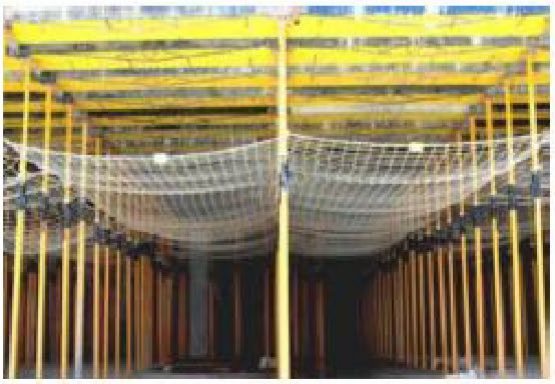
PROTECCIÓN HUECOS VERTICALES

## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

REDES PERÍMETRO FORJADO

REDES BAJO FORJADO

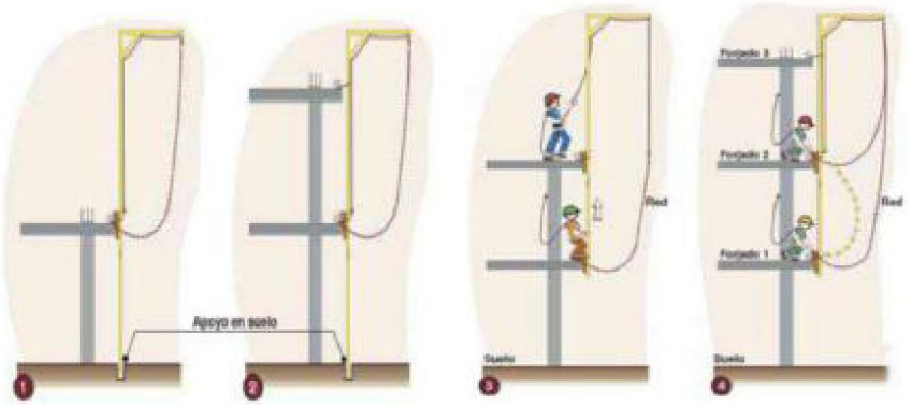




## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

REDES TIPO HORCA

REDES TIPO HORCA. PROCESO DE ELEVACIÓN Y DETALLES



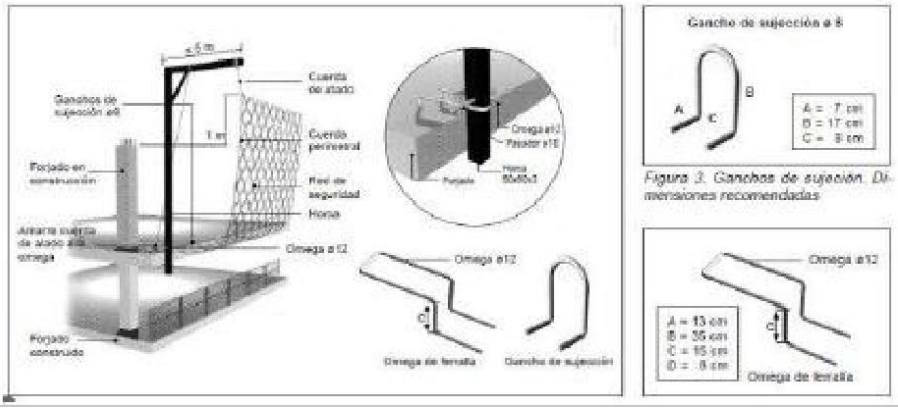



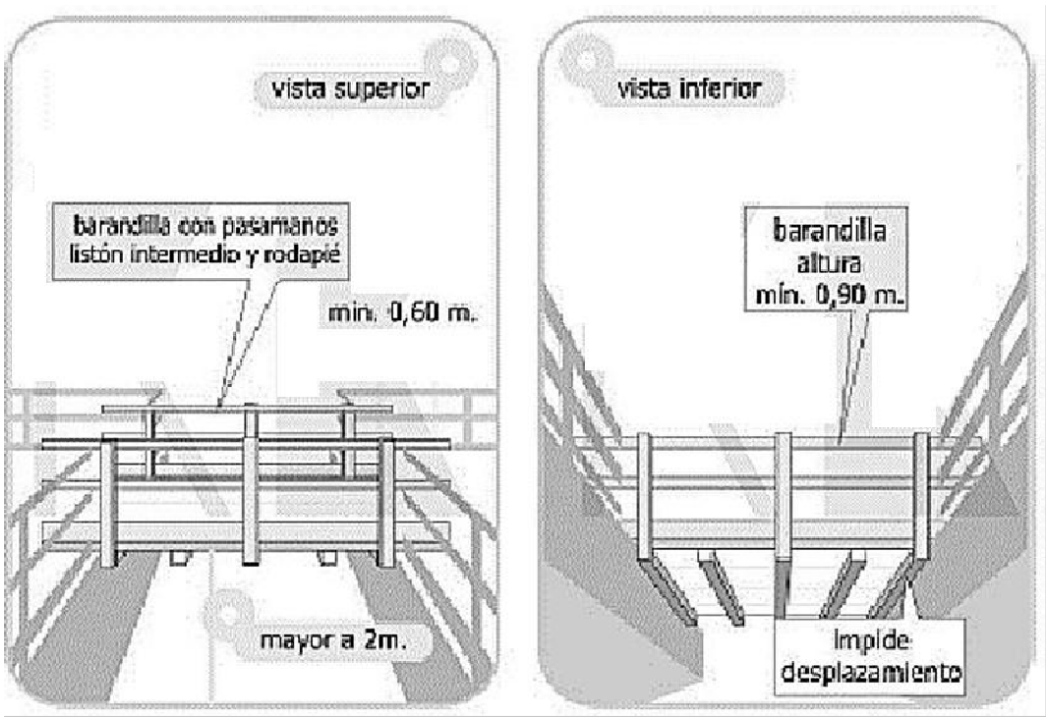




*Figura 3. Ganchos de sujeción. Dimensiones recomendadas*

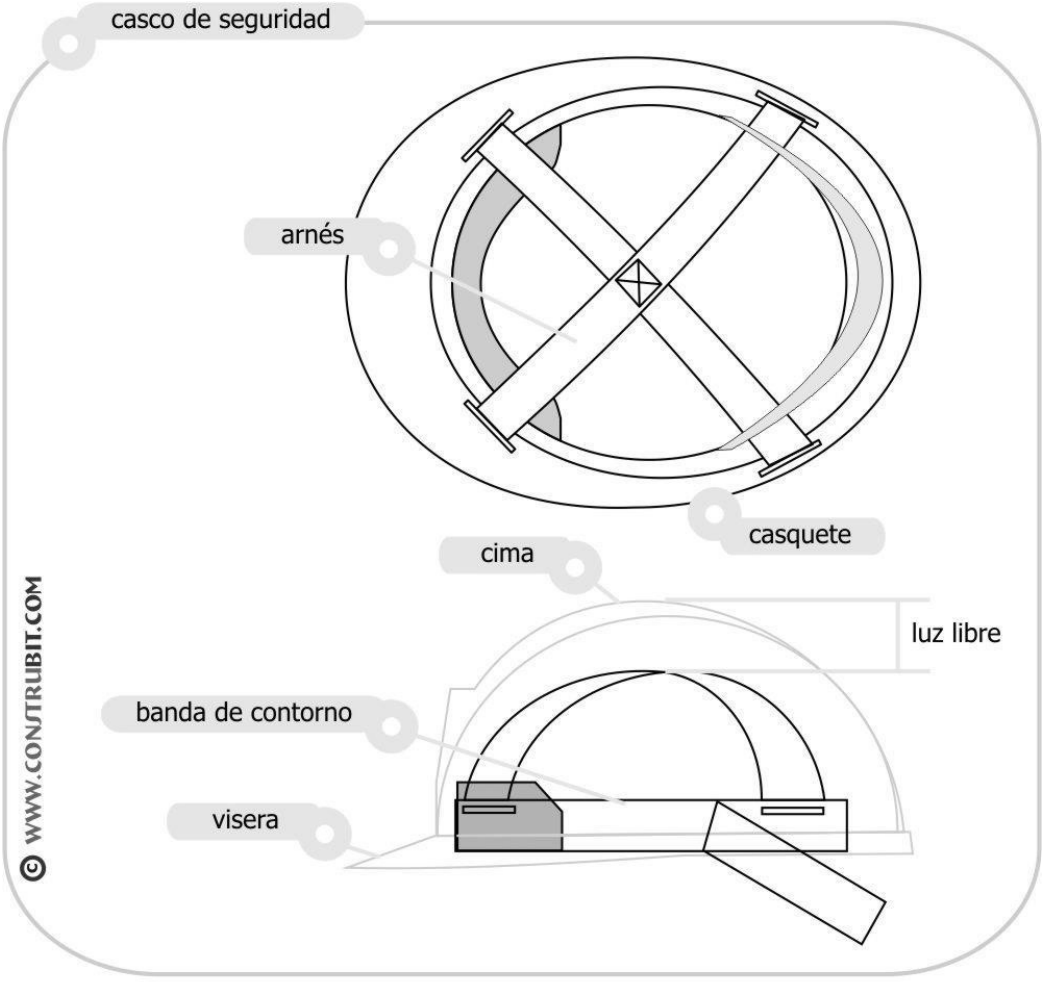
## PROTECCIÓ COL·LECTIVA

PASAREL·LES



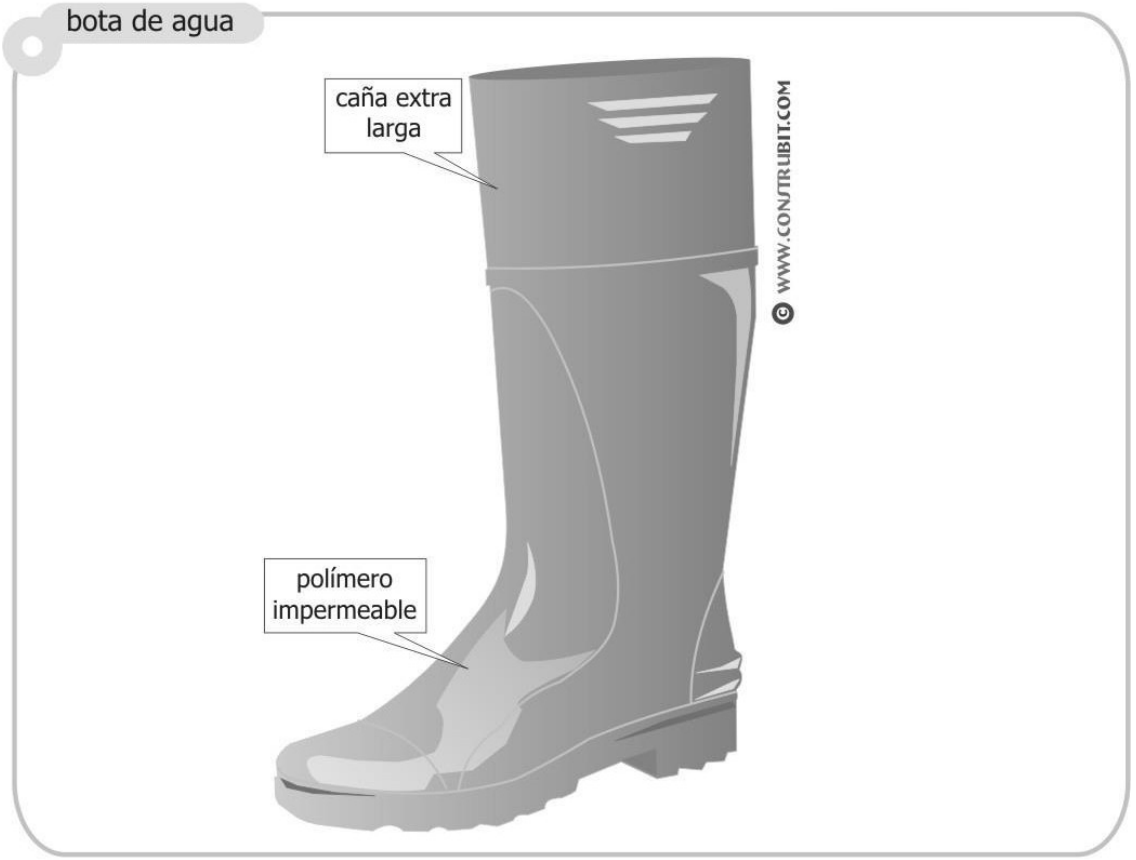
## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

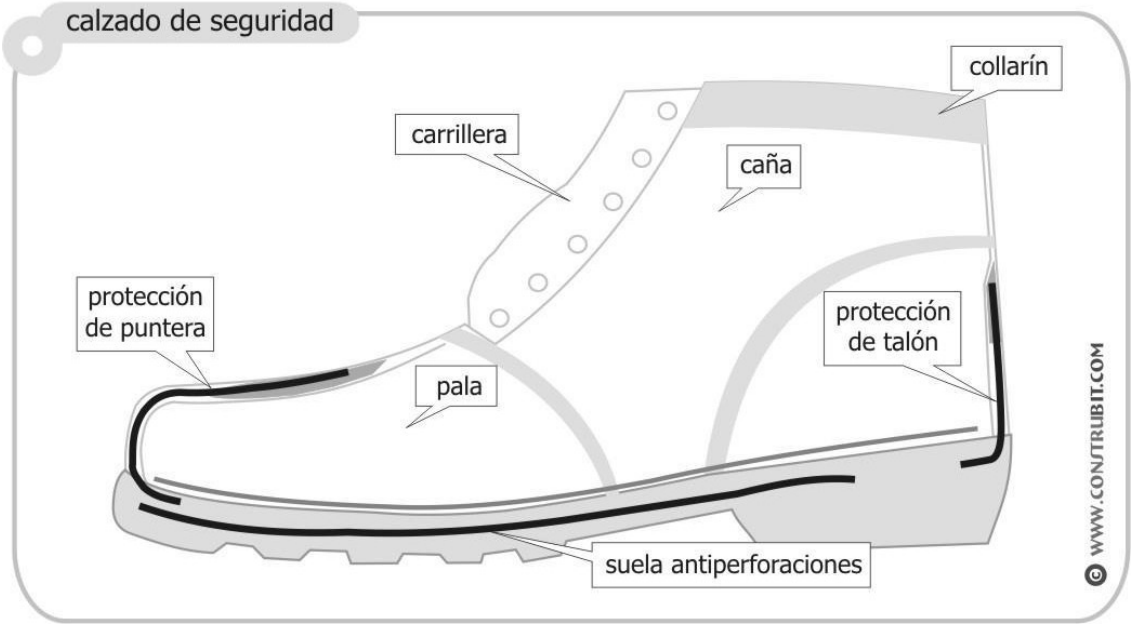
CASC DE SEGURETAT



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

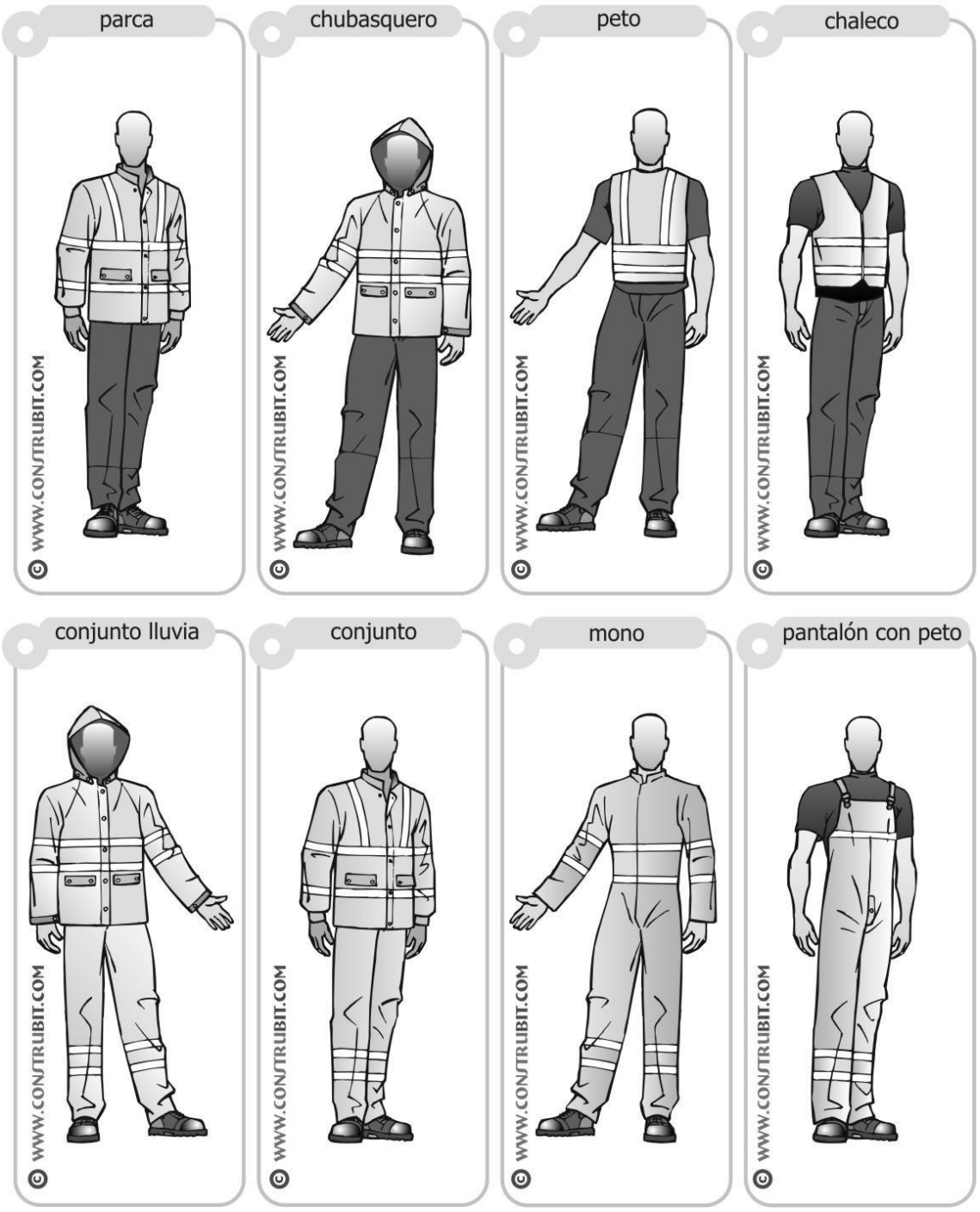
BOTES DE SEGURETAT



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

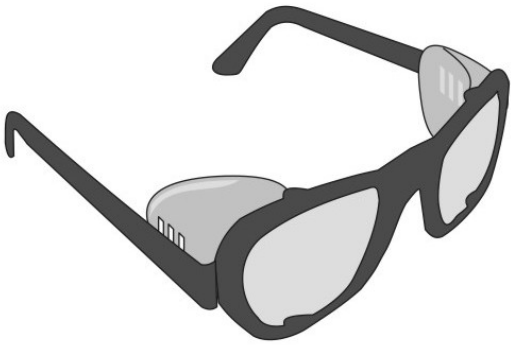
ROBA REFLECTANT



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

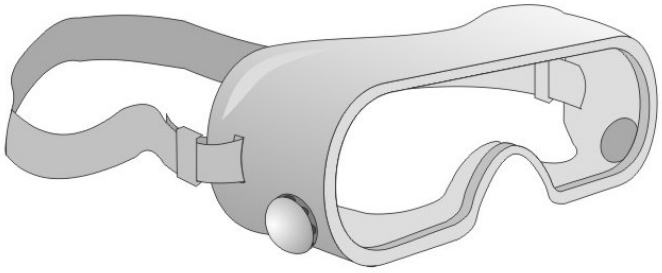
ULLERES DE SEGURETAT

montura universal



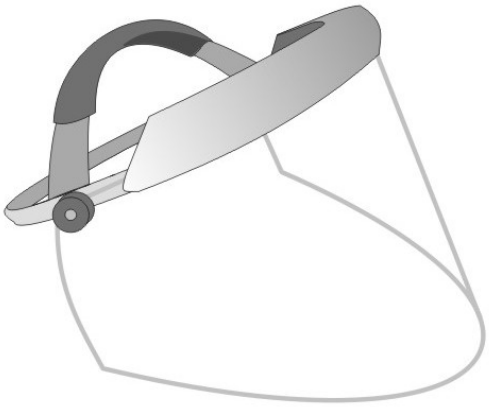
© WWW.CONSTRUBIT.COM

integral



© WWW.CONSTRUBIT.COM

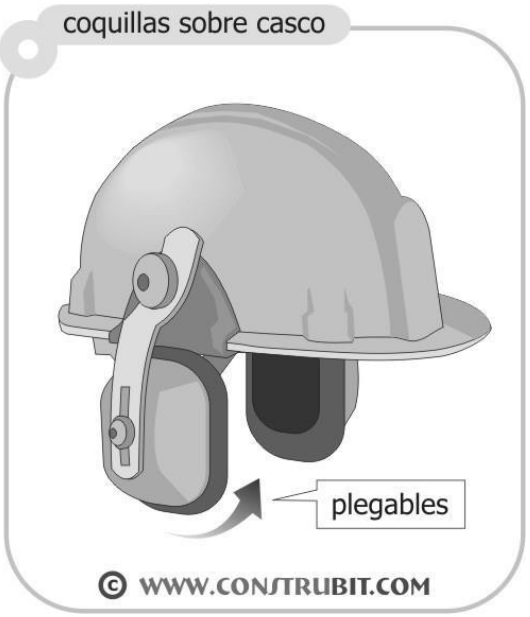
pantalla facial



© WWW.CONSTRUBIT.COM

## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

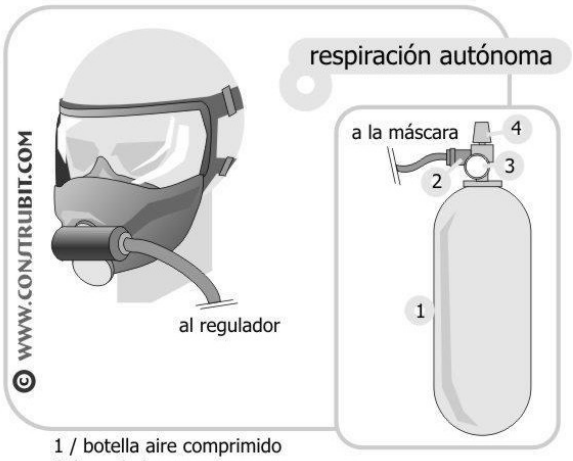
AUDITIUS



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

VIES RESPIRATÒRIES

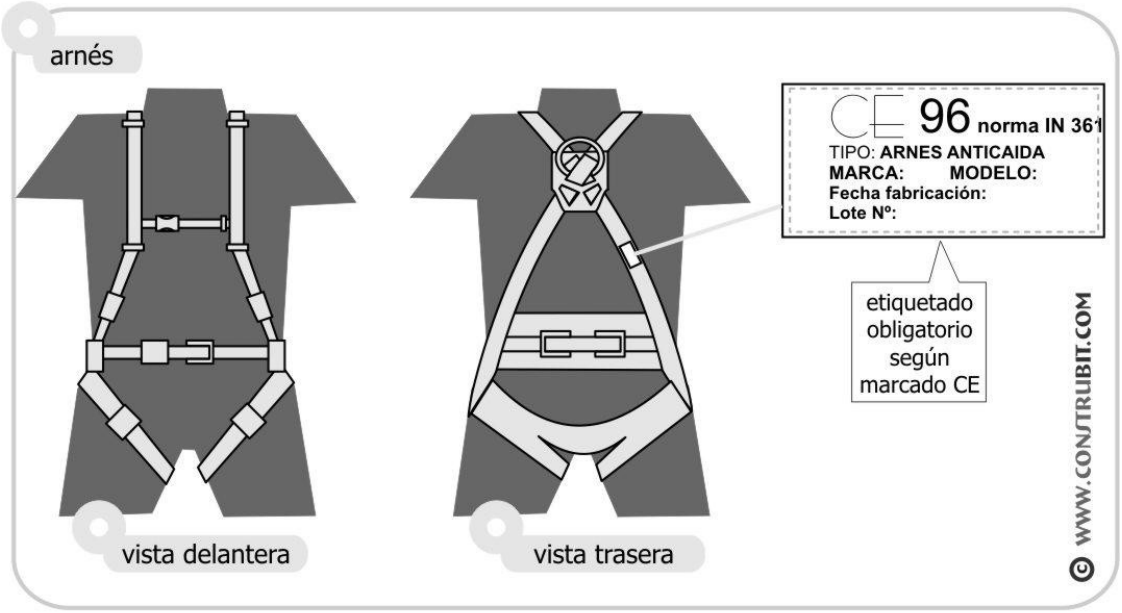
1 / cinturón
2 / unidad filtrante
3 / ventilador
4 / baterías

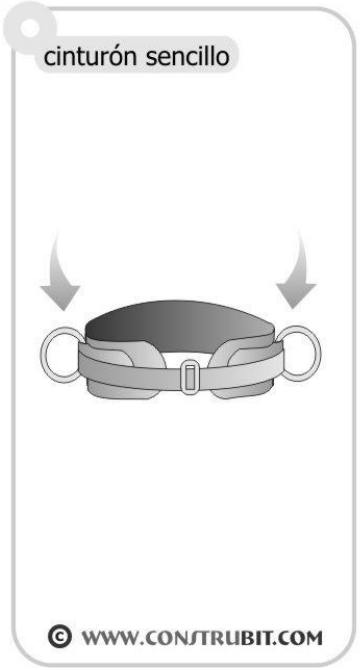


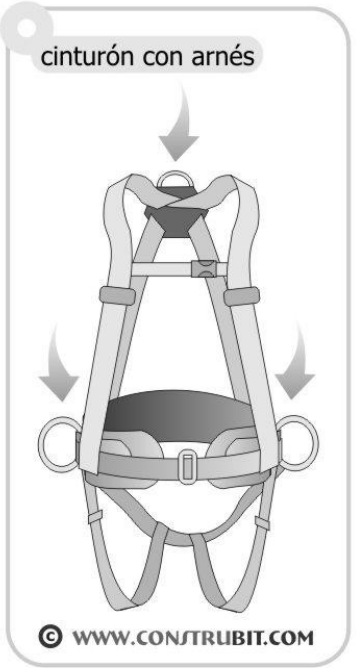

1 / botella aire comprimido
2 / regulador
3 / manómetro
4 / grifo

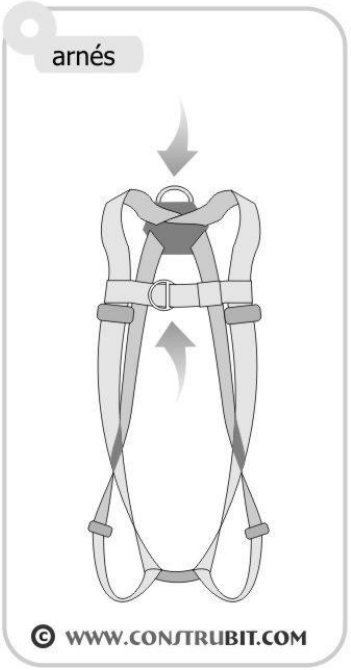
## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

ANCORATGE PERSONAL



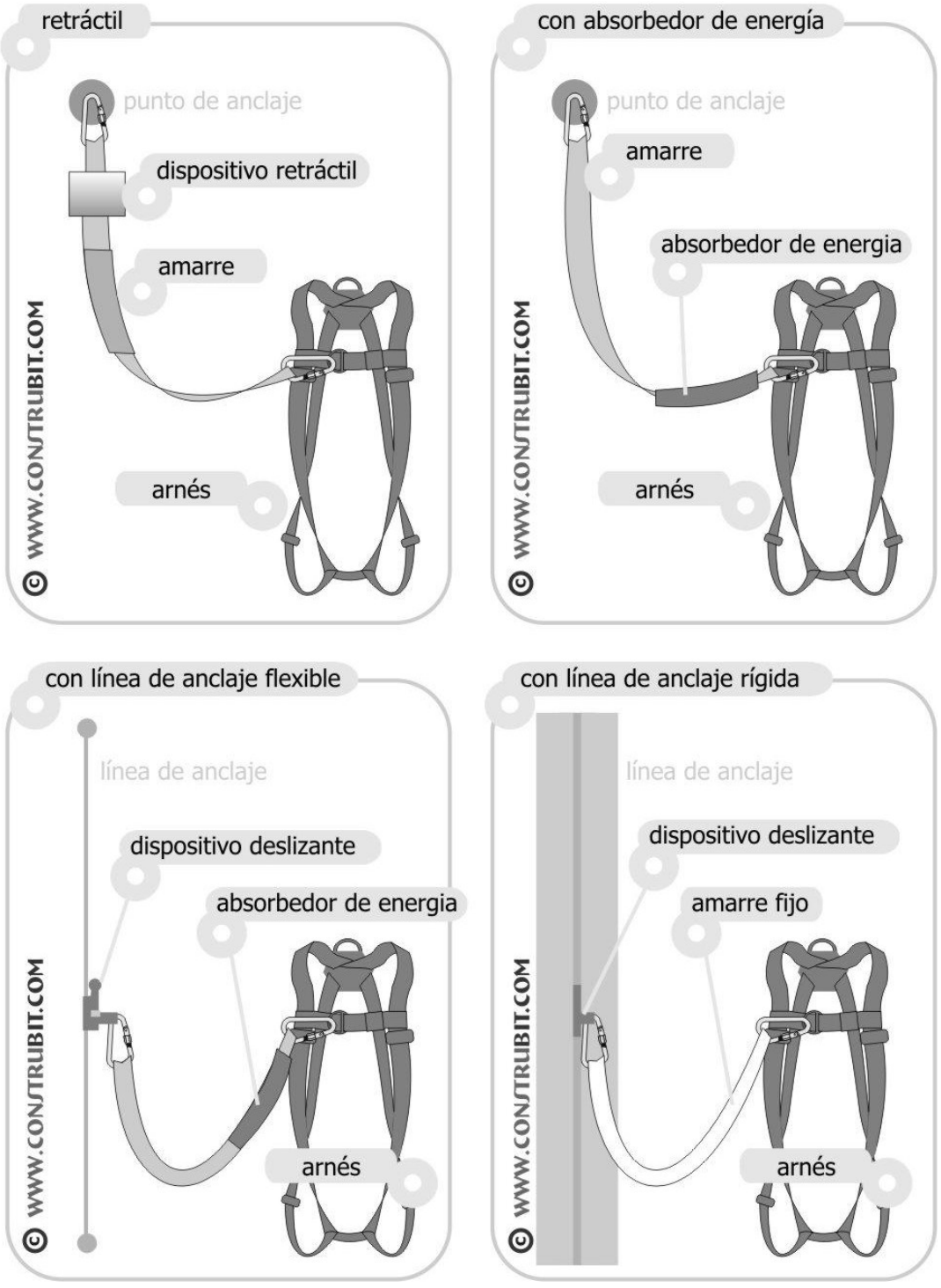



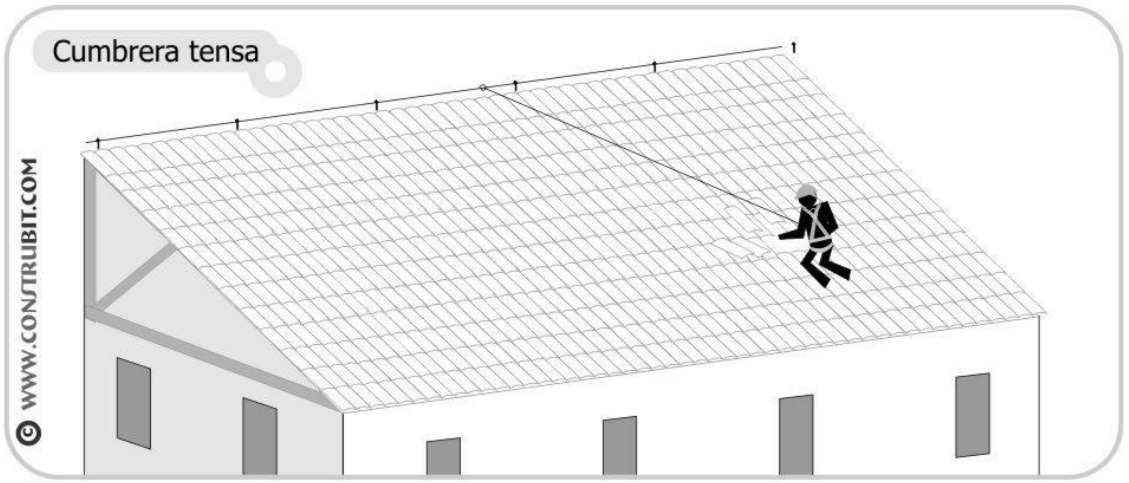
## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

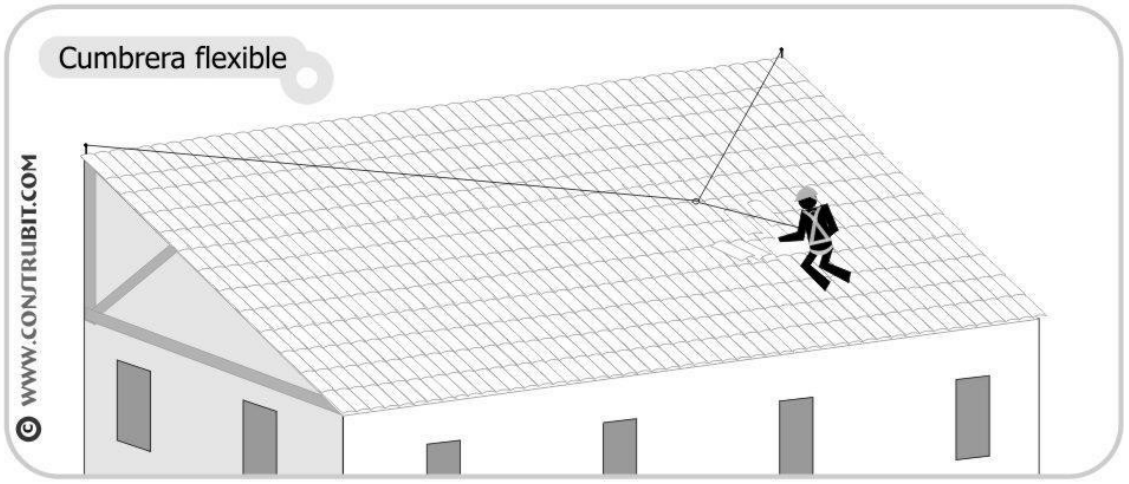
SISTEMES ANTICAIGUDES

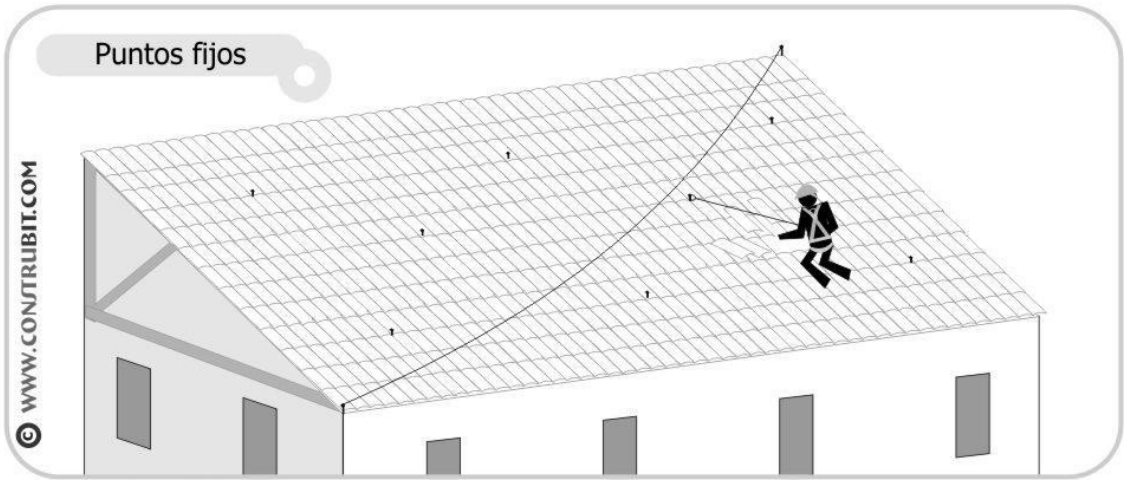


## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CONFIGURACIÓ LINIES DE VIDA

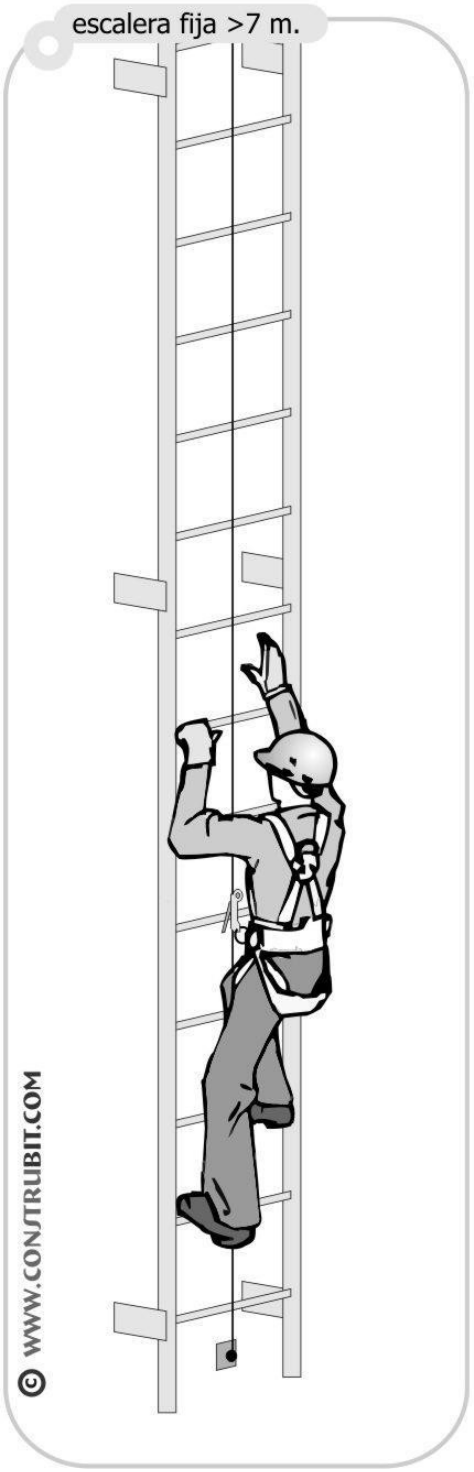


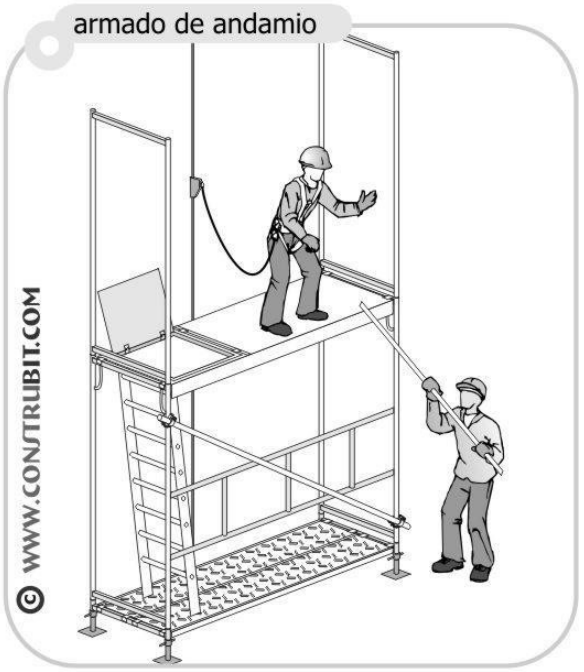



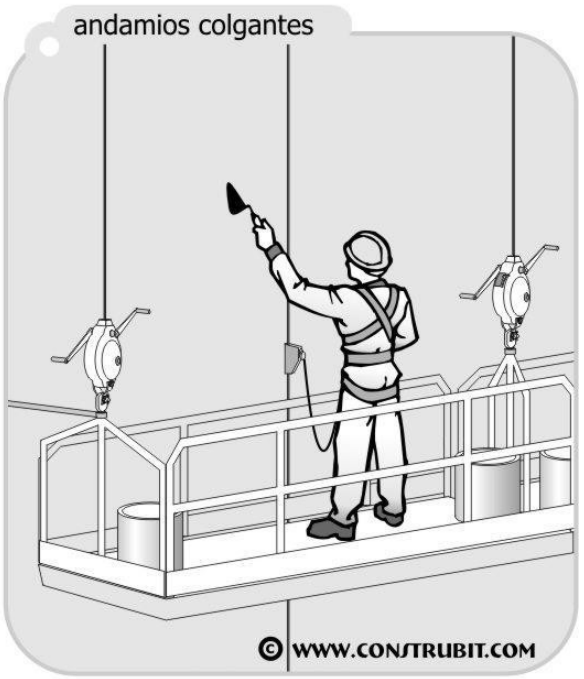



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

ÚS LINIES DE VIDA

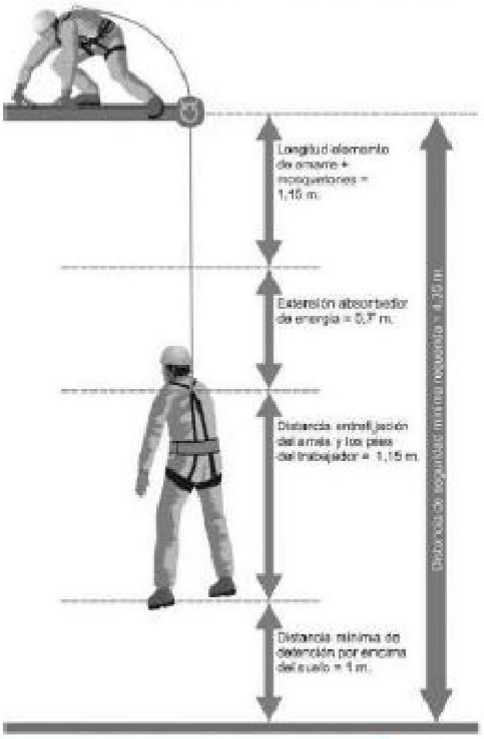


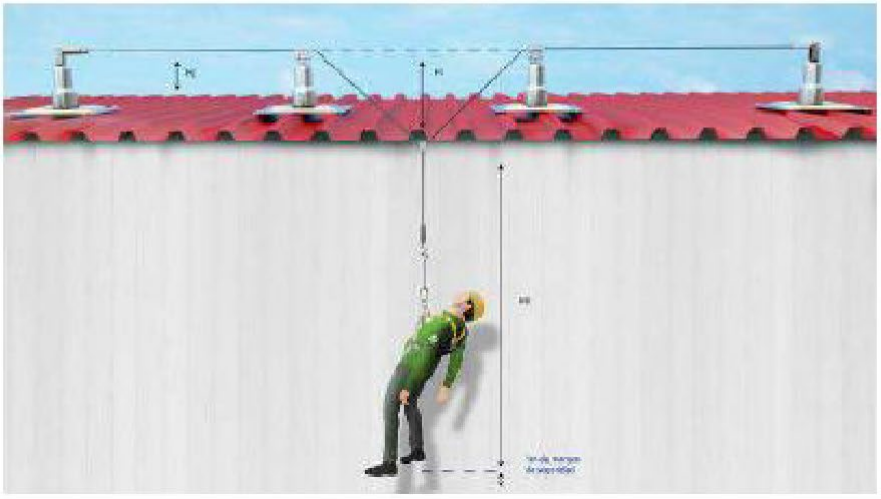



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

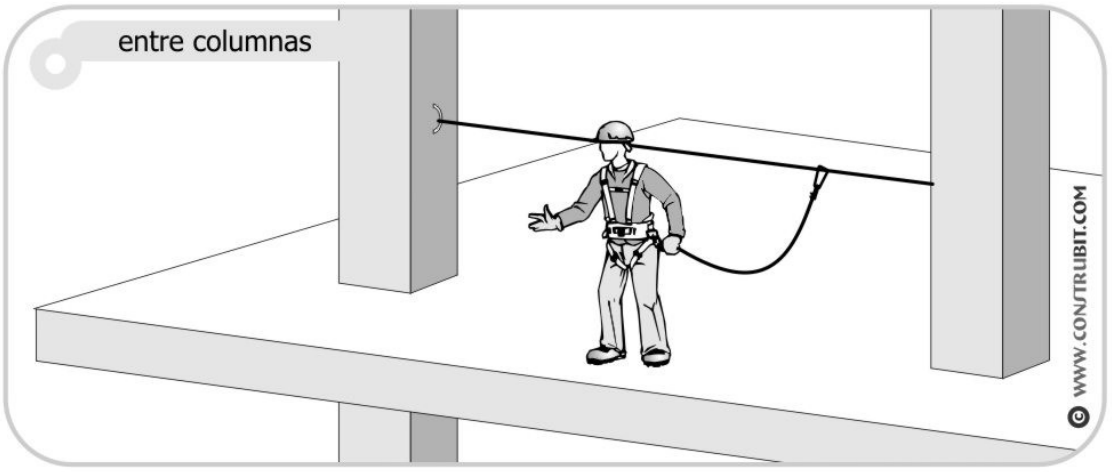
AMARRE PERSONAL Y SISTEMA ANTICAÍDAS. LÍNEAS DE VIDA

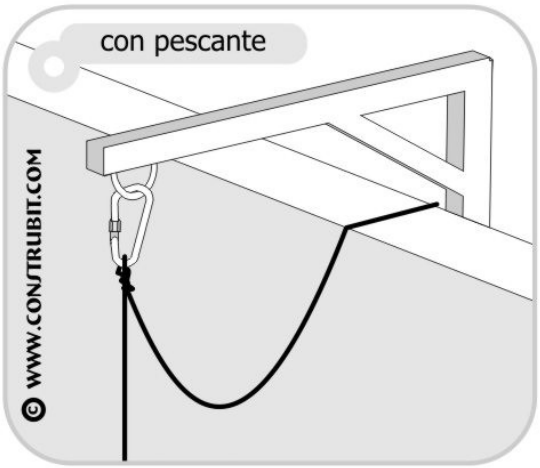


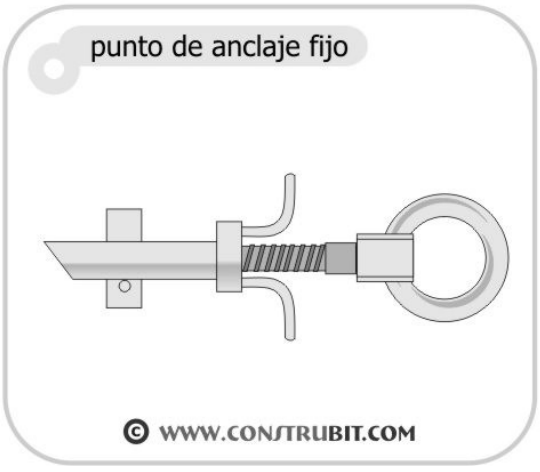


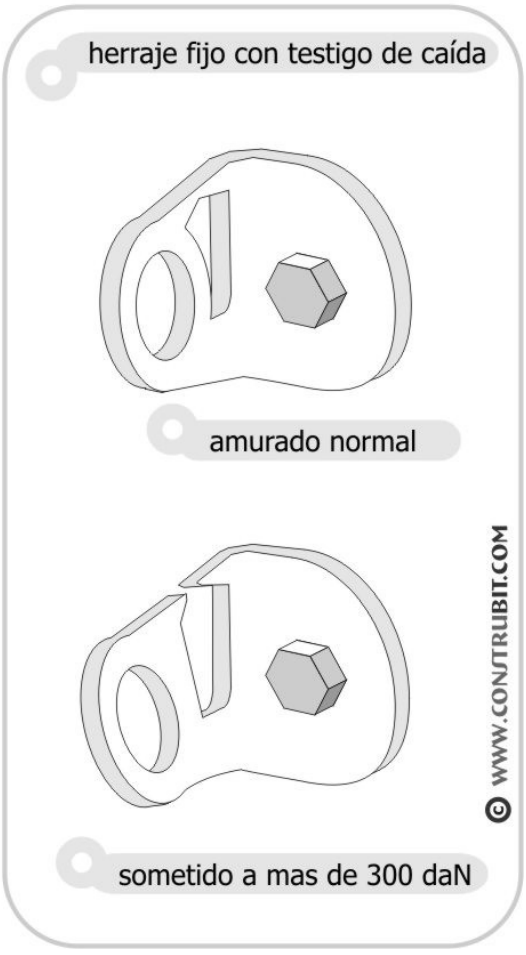
## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

ANCORATGES



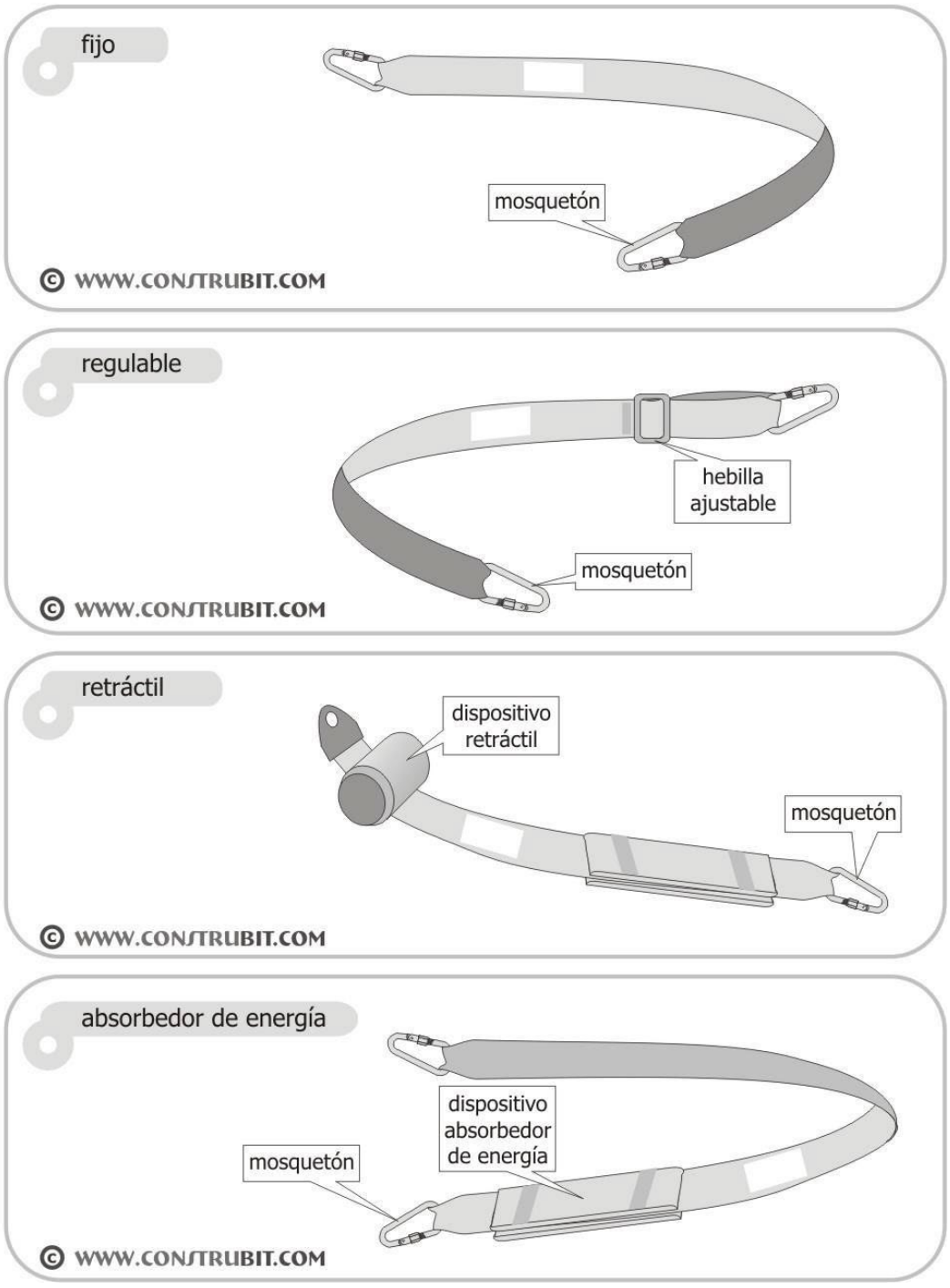



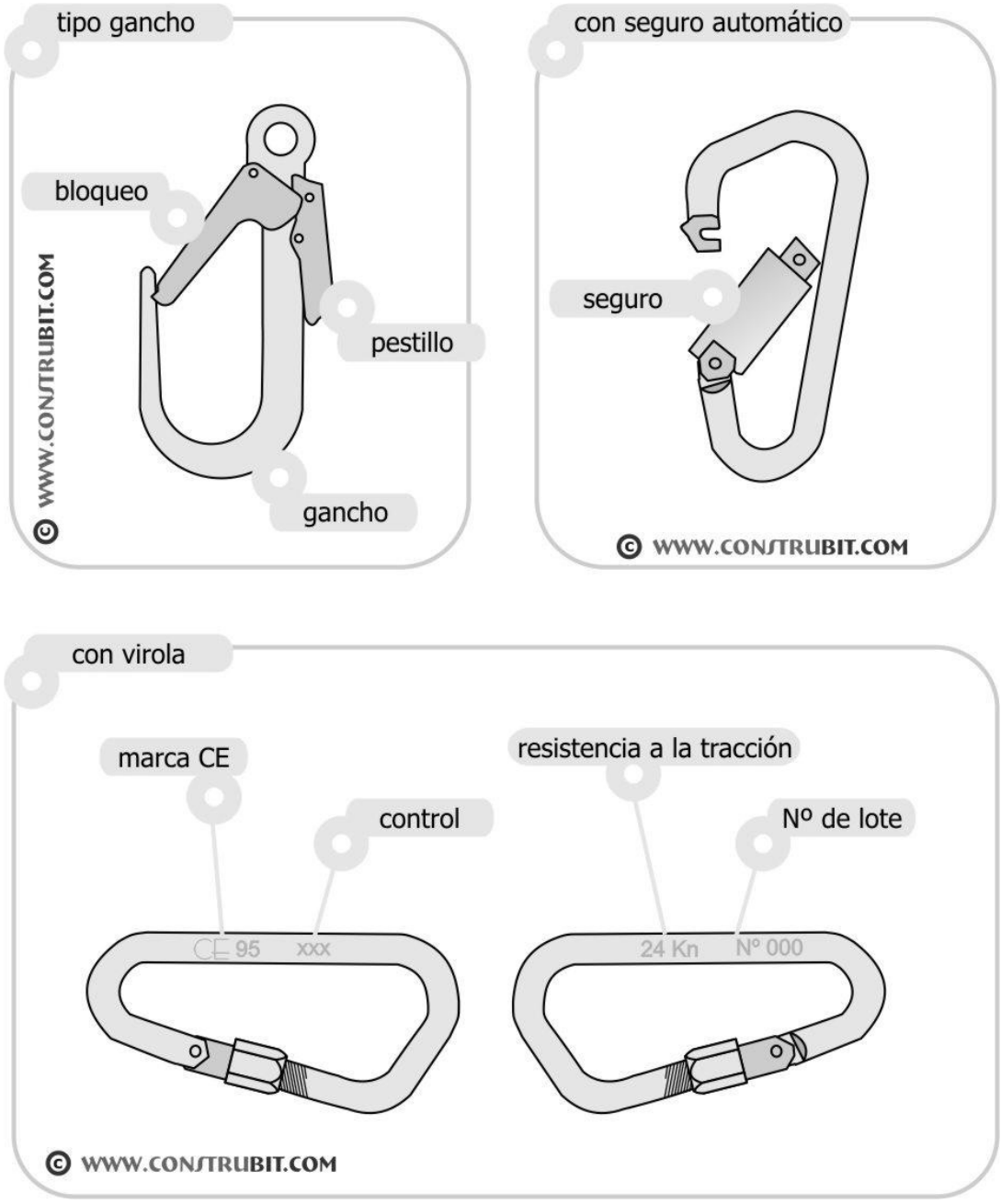
## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

TIPUS D'ANCORATGES



## PROTECCIÓ INDIVIDUAL

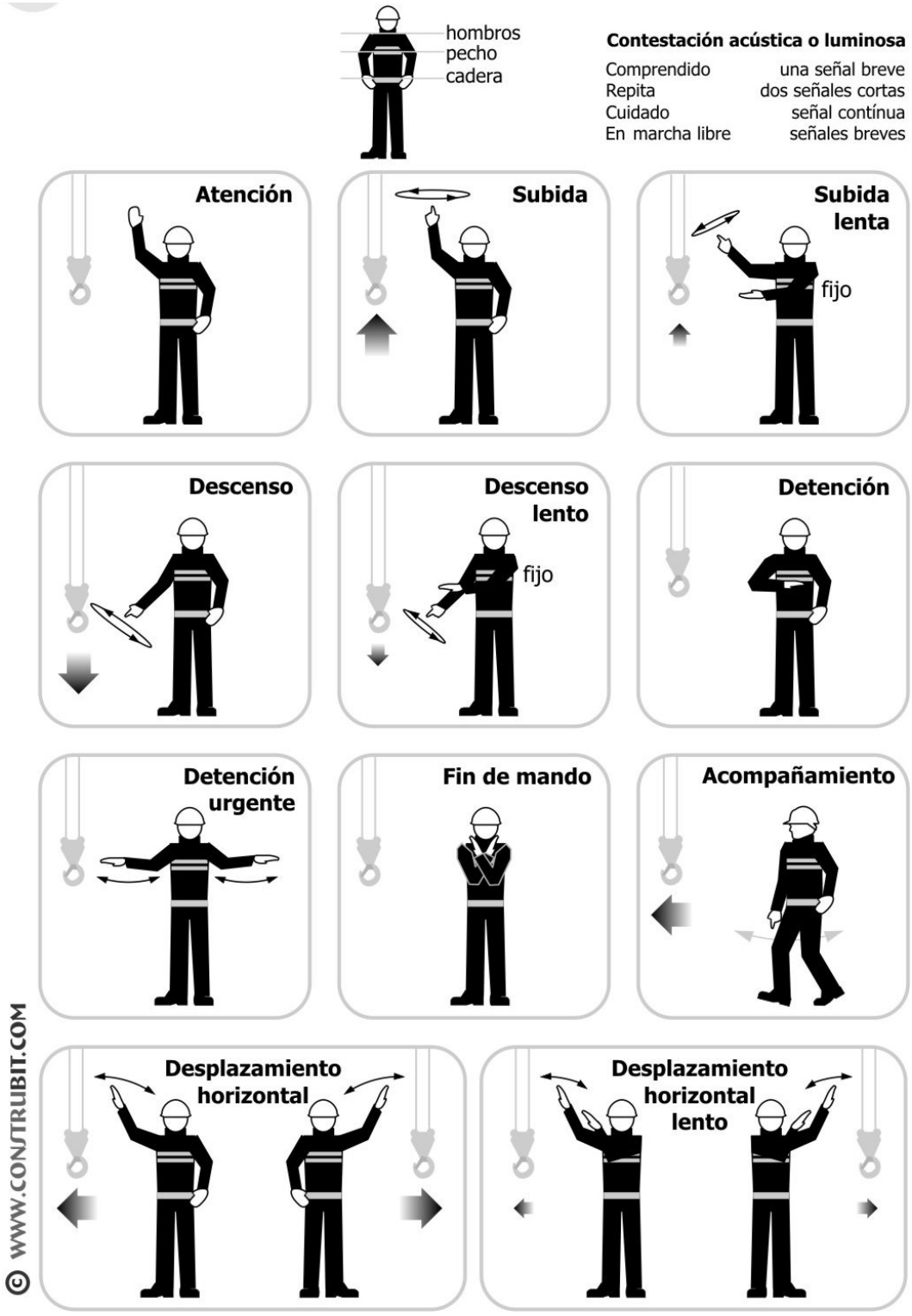
MOSQUETONS



## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

SENYALS NORMALITZADES PER AL FUNCIONAMENT DE LES GRÚAS



## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

SENYALS NORMALITZADES DE MANIOBRA. PERILL

| significado | descripción | ilustración |
|---|---|---|
| Peligro: Alto<br>Parada de emergencia | Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante | |
| Rápido | Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez | |
| Lento | Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente | |

© WWW.CONSTRUBIT.COM

SENYALS NORMALITZADES DE MANIOBRA. MOVIMENTS HORITZONTALS

| significado | descripción | ilustración |
|---|---|---|
| Avanzar | Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo | |
| Retroceder | Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo | |
| Hacia la derecha con respecto al encargado de las señales | El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección | |
| Hacia la izquierda con respecto al encargado de las señales | El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección | |
| Distancia horizontal | Las manos indican la distancia | |

© WWW.CONSTRUBIT.COM

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

SENYALS NORMALITZADES DE MANIOBRA. MOVIMENTS VERTICALS

| significado | descripción | ilustración |
|---|---|---|
| Izar | Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo | |
| Bajar | Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo | |
| Distancia vertical | Las manos indican la distancia | |

© WWW.CONSTRUBIT.COM

SENYALS NORMALITZADES DE MANIOBRA. GESTOS GENERALS

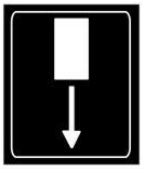
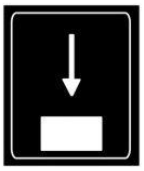
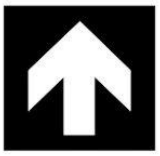
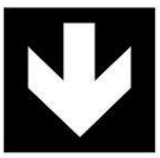
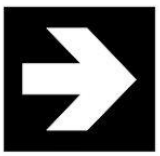
| significado | descripción | ilustración |
|---|---|---|
| Comienzo: Atención<br>Toma de mando | Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante | |
| Alto: Interrupción<br>Fin de movimiento | El brazo extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante | |
| Fin de las operaciones | Las dos manos juntas a la altura del pecho | |

© WWW.CONSTRUBIT.COM

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

### Cartelería. Salvamento y socorro.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Vía-salida de socorro | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Vía-salida de socorro | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco |  |
| Vía-salida de socorro | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Vía-salida de socorro | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco |  |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco |  |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco |  |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco |  |

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

### Cartelería. Salvamento y socorro.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Primeros auxilios | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Camilla | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Ducha de seguridad | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Lavado de ojos | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |
| Teléfono de salvamento | símbolo: blanco<br>contraste: verde<br>seguridad: blanco | |

### Cartelería. De obligación.

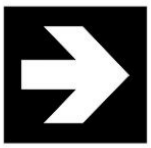
© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Protección individual obligatoria contra caídas | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Vía obligatoria para peatones | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección general ( puede acompañarse de señales adicionales ) | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

### Cartelería. Protección incendios.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Manguera de incendios | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| Escalera de mano | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| Extintor | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| Teléfono par ala lucha contra incendios | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: rojo | |
| dirección que debe seguirse<br>( es adicional a las anteriores ) | símbolo: blanco<br>contraste: rojo |  |

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

### Cartelería. De obligación.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Protección obligatoria de la vista | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria de la cabeza | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria del oído | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria de las vías respiratorias | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria de los pies | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria de las manos | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria del cuerpo | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |
| Protección obligatoria de la cara | símbolo: blanco<br>contraste: azul<br>seguridad: blanco | |

## SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA

### Cartelería. De prohibición.

© WWW.CONSTRUBIT.COM

| significado | colores | señal |
|---|---|---|
| Prohibido fumar | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Prohibido fumar y encender fuego | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Prohibido pasar a los peatones | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Prohibido apagar con agua | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Agua no potable | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Entrada prohibida a personas no autorizadas | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| Prohibido a los vehículos de manutención | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |
| No tocar | símbolo: negro<br>contraste: blanco<br>seguridad: rojo | |

# ANNEX I

## PROCEDIMENTS OPERATIUS DE SEGURETAT DE LES ACTIVITATS I OFICIS QUE ES DESENVOLUPARAN A L'OBRA

### Identificació de riscos i avaluació de l' eficàcia de les proteccions tècniques i mesures preventives establertes, segons els mètodes i sistemes d' execució previstos en el projecte

#### Mètode emprat en l' avaluació de riscos

L' avaluació de riscos s' ha realitzat en tots els llocs de treball on s' ha revelat l' existència d' algun tipus de risc i representa el resultat de les entrevistes i, si s' escau, visites a les obres de construcció que siguin representatives de les condicions habituals de treball. Els riscos que no apareixen en les corresponents fitxes d' avaluació de riscos són considerats com a riscos no avaluables en no estar presents en les condicions de treball existents. L'objectiu del procés és la valoració dels riscos, determinant la potencial severitat del dany (conseqüències) i la probabilitat que ocorri el fet.

En funció d' aquests paràmetres es determina el nivell de risc, que es defineix com la combinació de la probabilitat que s' esdevingui un succés o exposició perillosa i la severitat del dany o deteriorament de la salut que pugui causar el succés o exposició.

S' entén per probabilitat la possibilitat que els factors de risc es materialitzin en els danys normalment esperables d' un accident. Els nivells de probabilitat considerats són:

· **Alta:** "el dany ocorrerà sempre o quasi sempre".
· **Mitjana:** "el dany ocorrerà en algunes ocasions".
· **Baixa:** "el dany ocorrerà rares vegades".

A l'hora d'establir la probabilitat del dany s'ha considerat el següent:

· La freqüència d' exposició al risc.
· Si les mesures de control ja implantades són adequades (resguards, equips de protecció individual, etc).
· Si es compleixen els requisits legals o els codis de bones pràctiques.
· Protecció subministrada pels equips de protecció individual i temps d' utilització d' aquests.
· Si són correctes els hàbits dels treballadors.
· Si hi ha treballadors especialment sensibles a determinats riscos.
· Exposició als elements.
· Fallades en els subministraments bàsics o en els components dels equips, així com en els dispositius de protecció.
· Actes insegurs de les persones (errors i/o violacions no intencionades dels procediments). Per determinar les conseqüències, s'atén les parts del cos afectades i la naturalesa del dany, graduant-lo de la manera següent:
· **Baixa:** "danys superficials (talls i magolaments petits, irritació d'ulls, etc.), molèsties (dolor de cap, etc.)".
· **Mitjana:** "laceracions, cremades, commocions, torçades importants, fractures menors; sordesa, dermatitis, asma, trastorns musculo-esquelètics, malalties que condueixen a una incapacitat menor, etc.".
· **Alta:** "amputacions, fractures majors, intoxicacions, lesions múltiples, lesions fatals; càncer i altres malalties cròniques que escurcin severament la vida, etc."

El producte de la probabilitat per les conseqüències, denominat Valor del Risc es gradua en cinc categories que s' obtenen de l' encreuament d' ambdós conceptes, segons el quadre següent:

| ESTIMACIÓ DEL VALOR DEL RISC | | CONSEQÜÈNCIES | | |
|---|---|---|---|---|
| | | BAIXA | MITJA | ALTA |
| PROBABILITAT | BAIXA | Trivial | Tolerable | Moderat |
| | MITJA | Tolerable | Moderat | Important |
| | ALTA | Moderat | Important | Intolerable |

Els nivells de riscos indicats en el quadre anterior, formen la base per decidir si es requereix millorar els controls existents o implantar-ne uns de nous, així com la temporització de les accions. En la següent taula es mostra el criteri seguit com a punt de partida per a la presa de decisió. La taula també indica els esforços precisos per al control dels riscos i la urgència amb què s' han d' adoptar les mesures de control, que han de ser proporcionals al risc.

| Valor del Risc | ACCIÓ I TEMPORITZACIÓ |
|---|---|
| Trivial | No se requereix acció específica |
| Tolerable | No es necessita millorar l' acció preventiva. Tanmateix, s' han de considerar solucions més rendibles o millores que no suposin una càrrega econòmica important. Es requereixen comprovacions periòdiques per assegurar que es manté l' eficàcia de les mesures de control. |
| Moderat | S' han de fer esforços per reduir el risc, determinant les inversions precises. Les mesures per reduir el risc s' han d' implantar en un període determinat. Quan el risc moderat està associat amb conseqüències altes, es precisarà una acció posterior per establir, amb més precisió, la probabilitat de dany com a base per determinar la necessitat de millora de les mesures de control. |
| Important | No s' ha de començar la feina fins que s' hagi reduït el risc. Pot ser que calguin recursos considerables per controlar el risc. Quan el risc correspongui a un treball que s' està realitzant, s' ha de remeiar el problema en un temps inferior al dels riscos moderats. |
| Intolerable | No s' ha de començar ni continuar la feina fins que es redueixi el risc. Si no és possible reduir el risc, fins i tot amb recursos il·limitats, s'ha de prohibir la feina. |

Aquest mètode s' aplica sobre cada unitat d' obra analitzada en aquesta memòria de seguretat i que es correspon amb el procés constructiu de l' obra.

## IMPLANTACIÓ I REPLANTEIG D'OBRA

**Descripció**

Es tracta de la col·locació del tancament d'obra, l'apilament de materials, la col·locació dels locals d'obra, l'execució de les instal·lacions necessàries per al desenvolupament de l'obra i del replanteig de l'obra.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda de objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAIXA | MITJA | TOLERABLE |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 12- Atrapament per bolcada de màquines o vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 20- Explosions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 22- Accidents causats por éssers vius | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o con vehicles | BAIXA | MITJA | TOLERABLE |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | MITJA | MODERAT |

**Observacions:**

(16, 20, 21) Risc específic a causa de serveis afectats

(25) Risc per formació de pols a causa del trànsit de vehicles

(26) Risc a causa del nivell de soroll de la maquinària

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants de seguretat
- Mascareta antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball, impermeable i roba d'abric
- Armilla reflectora

**Proteccions col·lectives**

- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Tanques tipus "New Jersey"
- Malla plàstica de tancament i senyalització

- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Senyals de trànsit, senyals de seguretat i rètols informatius
- Cinta d'abalisament
- Abalisament lluminós

**Mesures preventives**

- No situar-se en les proximitats de les vies.
- Circular amb precaució respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit.
- Disposar d'extintor.
- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors.
- Mantenir-se fora del radi d'acció de les màquines.
- No deixar materials a les vies de servei.
- Tancament perimetral mitjançant tancament metàl·lic traslladable amb peus de formigó per delimitar l'accés de vianants i vehicles.
- Senyalització mitjançant cartells cadascun dels accessos a l'obra, il·luminant la zona ocupada i els límits de la mateixa amb llums d'abalisament.
- En cas necessari, emprar operaris específics per a l'accés i sortida de camions i/o maquinària de l'obra, i sobretot, si s'ha de donar pas alternatiu en la via de circulació.
- Habilitar una zona en l'àmbit de l'obra en la qual s'implantaran les instal·lacions provisionals d'higiene i benestar, equipades amb farmaciola per a primeres cures, i vestuaris per canviar-se. Per a accidents de major importància el ferit es traslladarà al centre hospitalari més proper utilitzant les rutes d'evacuació ja previstes.
- Neteja i ordre general, en especial en els passos obligats de circulació.
- Es pararan els treballs quan les condicions meteorològiques siguin adverses, com fort vent, pluja, neu o gelades.
- Totes les màquines disposaran de manual d'instruccions i de fitxa de manteniment posada al dia, i amb el corresponent certificat de compliment del RD 1215/1997 sobre maquinària i la declaració CE de conformitat.
- S'establiran accessos diferenciats i senyalitzats per a les persones i vehicles. La calçada de circulació de vehicles i la de personal se separarà almenys per mitjà d' una barana.
- Es prohibirà aparcar a la zona d'entrada de vehicles.
- Es prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra.
- Qualsevol obstacle que es trobi situat a les immediacions de l'obra haurà de quedar degudament senyalitzat.
- Es disposarà d'un cartell d'obra, en el qual es puguin contemplar totes les indicacions i senyalització d'obra.
- El tancament disposarà de llums per a la senyalització nocturna en els punts on hi hagi circulació de vehicles.
- Si en instal·lar el tancament d'obra envaïm la vorera, mai es desviaran els vianants cap a la calçada sense que hi hagin proteccions.
- Els operaris disposaran dels EPIs corresponents a la realització d'aquesta tasca.
- Es mantindrà l'obra neta i ordenada.
- Es col·locaran tanques de protecció a les rases o zones d'excavació, d'almenys 1m d'alçada.
- Les piquetes de replanteig un cop clavades se senyalitzaran convenientment amb cintes, per evitar caigudes.

## ENDERROCS

**Execució**

Serà realitzada per una empresa subcontractada

**Requisits**

La maquinària a utilitzar (camions, retroexcavadores, giratòries, carregadores) disposarà del corresponent certificat CE, declaració de conformitat i manual d'instruccions, i estaran dotades de:

- Senyalització lluminosa i acústica de marxa enrere.
- Estarà al dia de les revisions (ITV) i manteniment.
- Els operaris tindran la formació de PRL de 20 hores d'Operadors de vehicles i maquinària de moviment de terres", i si ha de circular per la via pública a més disposarà del carnet de conduir tipus B.
- Els operaris han de tenir la formació PRL de 20 hores de "demolició i rehabilitació".
- Els operaris han de tenir la Qualificació d'Apte" en la revisió mèdica.
- Disposaran del permís/autorització de l'empresa per utilitzar-los.
- L'operador de la grua ha de posseir el carnet que l'habilita i la formació PRL de 20 hores a "Operador de màquines elevadores"

**Mètode de treball**

El procediment operatiu previst per a la demolició, consistirà en un primer moment en l'enderrocament manual dels murets. Els operaris es protegiran amb arnès anticaiguda, guants i màscara antipols, abstenint-se de menjar, beure o fumar durant els treballs.

La runa serà abocada directament a la planta baixa mitjançant trompes d'abocament o orificis previstos a aquest efecte, i retirada mitjançant pales carregadores i camions.

**Recursos Humans**

- Operaris de demolició
- Operadors de maquinària
- Conductors de camions
- Operador de grua

**Materials**

- Puntals i elements d'apuntalament
- Martell de demolició
- Compressor
- Mini excavadora/carregadora
- Camió Grua
- Pala carregadora
- Camions
- Eslingues
- Escales

**Inspeccions de seguretat**

- El Cap d'obra i el Recurs Preventiu efectuaran revisions diàries de la zona a demolir i els puntals de reforç de la planta inferior i comprovant la no existència de fissures o esquerdes a l'estructura i parets mestres de l'edifici.
- Comprovaran la utilització correcta dels EPIs per part dels operaris.

**Coordinació activitats**

Durant l'execució de les feines de demolició no està prevista la concurrència de cap altra empresa.

## DEMOLICIÓN MANUAL

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda de objectes en manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 12- Atrapament por bolcada de màquines o vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 20- Explosions | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 22- Accidentes causats por essers vius | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o con vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | MITJA | MODERAT |
| 27- Exposició a agents biològics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions**:
(16, 20,21) Risc específic degut a serveis afectats
(25) Risc per a formació de pols
(26) Risc degut al nivell sonor de la màquina

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat
- Arnès de seguretat amb absorbidor d'energia
- Casc de seguretat
- Guants de seguretat
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball, impermeable i roba d'abric
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- Tancament de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Tancaments tipus "New Jersey"
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Senyals de trànsit, senyals de seguretat i rètols informatius
- Cinta d'abalisament
- Abalisament lluminós
- Extintors

**Mesures preventives**

Prèviament a l'execució de la demolició

- • Inspeccionar soterranis, dipòsits, espais tancats, etc. per determinar l'existència o no de gasos, vapors tòxics o inflamables. Per fer aquesta inspecció es valorarà la necessitat d'utilitzar equips autònoms de respiració, i utilitzar equips de detecció de gasos.
- Consolidació dels edificis adjacents.
- Protecció dels edificis confrontants en cas que aquests siguin més baixos que el que ha de ser enderrocat.
- Desparasitar i/o desinfectar en els casos que calgui, depenent de l'ús que hagi tingut l'edifici a enderrocar.
- Apuntalament dels diferents elements de l'edifici, seguint com a procés de treball de baix a dalt, és a dir, de manera inversa a com s'executarà la demolició, reforçant volades, balcons, murs, parets, arcs, etc.
- Anul·lar les instal·lacions existents d'electricitat, gas, aigua, telèfon i qualsevol servei de què estigui dotat l'edifici, a fi d'evitar els riscos següents: electrocucions, inundacions per trencament de canonades, explosions, incendis o intoxicacions per gas.
- Tancament de preses del clavegueram general de l'edifici en cas necessari.
- Instal·lació de bastides, plataformes de treball, tremuges de descàrrega, canaletes i tots mitjans auxiliars previstos per a la demolició.
- Es col·locaran testimonis a les possibles esquerdes dels edificis veïns per comprovar durant el procés de demolició la seva evolució i progrés.
- Col·locar protecció a la via pública amb tanca metàl·lica traslladable de 2 m d'alçada ia no menys d'1,5 m de la façana, i la corresponent senyalització lluminosa, especialment a les cantonades.
- Instal·lar en cas necessari marquesina, lones antipols i/o xarxes per evitar la caiguda de runes a la via pública.
- Preveure una presa d'aigua per remullar l'edifici en evitació d'emissió de pols.

Durant la demolició

- Sanejar diàriament totes les zones amb risc imminent de caiguda tant en finalitzar la jornada laboral com a l'inici de les feines.
- Col·locació de testimonis als llocs adequats, vigilant periòdicament la seva evolució per detectar moviments no controlats de l'edifici a demolir així com els adjacents.
- L'enderrocament s'ha de fer a la inversa de la construcció planta per planta, iniciant els treballs a la coberta i procurant l'horitzontalitat.
- S'evitarà en tot moment que hi hagi operaris treballant a nivell diferent.
- S'evitarà la sobrecàrrega per acumulació de materials procedents de la demolició a les diferents plantes o forjats de l'edifici.
- Per efectuar l'enderrocament de xemeneies, balcons, voladissos, etc. es disposarà d'una bastida o plataforma suficientment sòlida per fer la feina.
- Per efectuar la retirada de teules de les cobertes, es farà de manera simètrica respecte del carener, i des d'aquest fins al voladís.
- Al llarg del carener es disposarà d'una línia de vida subjectada a elements resistents, que serveixi de suport per als arnesos de seguretat dels operaris.
- Quan sigui necessari treballar sobre un mur amb pis a només costat i una alçada superior a 10 m, s'establirà a l'altra cara una bastida o un element similar efectivitat.
- Quan el mur a demolir sigui aïllat, sense pis enlloc, la bastida o element similar efectivitat se situarà a banda i banda.
- Cap treballador se situarà sobre un mur que tingui un gruix inferior a 35 cm.
- Els envans interiors s'enderrocaran a nivell de cada planta, efectuant talls verticals i provocant la caiguda per empenta que es farà per sobre del punt de gravetat.
- Les bigues, armadures i tots els elements pesants, es retiraran amb mitjans mecànics.
- Cal evitar deixar distàncies excessives entre les unions horitzontals de les estructures

verticals.

- L'evacuació dels materials de demolició es farà a través de canaletes, tremuges o similars, amb la prohibició expressa de llançar-les al buit.
- Els enderrocs produïts es regaran regularment per evitar la formació de pols.
- S'evitarà fer feines de demolició quan les condicions meteorològiques siguin desfavorables: vent, pluja o neu.
- No se suprimiran els elements atirantats o d'arriostrament mentre no s'hagin suprimit o contrarestat les tensions que hi incideixen.
- Els compressors, martells elèctrics o pneumàtics, s'utilitzaran amb l'autorització prèvia de la Direcció Tècnica.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## MOVIMENT DE TERRES

**Descripció**

Es tracta de l'excavació i posterior retirada de terres per accedir a la cota de fonamentació desitjada, així com rebaixos per a la configuració dels elements de fonamentació establerts en projecte. Un cop realitzat el buidatge es realitzaran les rases per a les fonamentacions directes i per al pas de les instal·lacions previstes. Es realitzaran amb les màquines previstes per a aquestes operacions.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MEDIA | IMPORTANTE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MEDIA | IMPORTANTE |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | TRIVIAL |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERADO |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 12- Atrapament por bolcada de màquines o vehicles | BAJA | ALTA | MODERADO |
| 13- Sobreesforços | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MEDIA | ALTA | IMPORTANTE |
| 20- Explosions | BAJA | ALTA | MODERADO |
| 21- Incendis | BAJA | ALTA | MODERADO |
| 22- Accidentes causats por essers vius | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o con vehicles | BAJA | ALTA | MODERADO |
| 25- Exposició a agents químics | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| 26- Exposició a agents físics | MEDIA | MEDIA | MODERADO |
| 27- Exposició a agents biològics | MEDIA | ALTA | IMPORTANTE |

**Observacions:**

(1) Risc causat per la circulació de persones pel costat del desmunt
(3) Risc específic causat per lliscament de terres no coherents i sense contenció
(5) Risc per despreniment de càrregues de la maquinària de moviment de terres
(8) Risc a causa del moviment dels elements mòbils de la maquinària
(16,20,21) Risc específic causat per serveis afectats
(26) Risc causat per vibracions i soroll de la maquinària
(27) Risc causat per l'extracció de terres contaminants

**Mètode de treball**

- Abans d'iniciar els treballs cal comprovar els dispositius relacionats amb la seguretat, tant els operatius (frens, il·luminació, retrovisors) com els específics de seguretat (senyalització lluminosa i acústica).
- La zona de treball i l'àrea d'influència de la màquina estaran senyalitzades amb cinta o malles d'abalisament a una distància no inferior a 2 m.
- S'iniciaran les feines seguint les instruccions de l'encarregat de l'obra que prèviament haurà marcat l'àrea a excavar, començant pel punt més allunyat del punt d'entrada a l'àrea de treball.
- S'ha de preveure la zona on s'ubicaran els camions destinats al transport del producte de l'excavació.

- A mesura que l'excavació avanci, l'operari haurà de preveure el punt on farà una rampa per accedir-hi amb la maquinària.
- Els camions i la resta de maquinària circularan a una distància no inferior a 2 m de l'excavació.

**Recursos Humans**

- Operaris de maquinària amb formació de PRL de 20 hores de "Operadors de vehicles i maquinària de moviment de terres"
- Conductors de camions

**Materials**

- Retroexcavadora/carregadora
- Camions i dumpers
- Cintes i malles d'abalisament i senyalització
- Cartells indicadors d'entrada/sortida de camions
- Cartells de senyalització de riscos i obligació d'ús d'EPIs
- Escales de mà

**Actuacions de control**

L'encarregat de l'obra comprovarà diàriament:

- Que la consistència del terreny no presenta risc de lliscament de terres
- Que les fites i senyalitzacions estan correctament col·locades

**Coordinació d'activitats empresarials**

Durant la realització del moviment de terres no actuarà cap empresa més, per la qual cosa no es considera procedent fer-ne la coordinació.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants de seguretat
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball, impermeable i roba d'abric
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- Cons, límits d'aproximació i descàrrega de vehicles i falques per a vehicles
- Sistemes d'apuntalament i apuntalament
- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Senyals de trànsit, senyals de seguretat i rètols informatius
- Cinta d'abalisament
- Abalisament lluminós
- Extintors

**Mitjans auxiliars**

- Elements i sistemes d'apuntalament i subjecció de terrenys
- Escales manuals
- Carregadores o mini-carregadores
- Camions

**Mesures preventives**

Rases

- Abans d'iniciar els treballs, es faran uns tasts d'acord amb les companyies subministradores per verificar la situació dels serveis afectats, especialment els del gas i l'electricitat.
- S'hi apuntalaran les rases que superin 1,20 m de profunditat.
- En cas de treballar a profunditat superior a 1,20 m, es disposarà una persona a l'exterior exercint funcions de vigilància.
- En cas de coincidir diversos operaris a la mateixa rasa, es deixarà espai suficient perquè puguin fer la seva feina sense interferències.
- En cas de fer apuntalaments, aquests els faran operaris amb prou experiència.
- En cas de treballar a prop de les rases, cal utilitzar l'arnès de seguretat ancorat en un punt resistent.
- En cas que les rases ja estiguin apuntalades, es revisaran cada dia, a l'inici de la jornada, per detectar moviments que s'hagin pogut produir. Aquesta comprovació es farà especialment després del cap de setmana i en cas de pluges i gelades.
- S'evitarà copejar els elements d'apuntalament i apuntalament, i no es poden utilitzar com a mitjà d'entrada/sortida de les rases.
- Qualsevol excavació que superi 1,60 m de profunditat disposarà d'escales a distàncies regulars per accedir als operaris o en cas d'emergència.
- No situar-se a les proximitats de les vies de circulació.
- No es disposaran materials ni eines a menys de 2 metres del cantell de l'excavació. En el cas de vianants, la distància mínima al cantell de l'excavació serà de 1 mi pel pas de vehicles 2 m.
- Circular amb precaució, respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit.
- Disposeu d'extintors.
- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors.
- Mantenir-se fora del radi d'acció de les màquines.
- No deixar materials a les vies de servei.
- En zones de forts pendents, s'empraran falques o topalls per bloquejar els camions o les màquines que quedin parades.
- A talls de profunditat superior a 1,20 m, les planxes d'apuntalament superaran com a mínim 20 cm la rasant del terreny.
- Senyalitzar amb cartells cadascun dels accessos a l'obra, il·luminant la zona ocupada i els límits de la mateixa amb llums d'abalisament.
- En cas que les condicions de treball siguin adverses, amb fort vent, pluja o gelades, es pararan els treballs.
- En cas de formació de pols, es regaran les zones de treball.
- La il·luminació serà suficient a totes les zones de treball i durant totes les hores.
- En cas necessari, emprar operaris específics per a l'entrada/sortida de vehicles, i especialment quan s'hagi de donar pas alternatiu a les vies de circulació.

Pous

- Els operaris que realitzin els pous hauran de conèixer els riscos específics derivats de la seva feina, així com l'ús de les màquines i les eines necessàries per desenvolupar la seva tasca amb el major grau de seguretat possible.
- S'aniran apuntalant les parets del pou a mesura que es vagi aprofundint, sense deixar que la distància entre el fons del pou i la part inferior de l'apuntalament superi 1,50 m.
- Se senyalitzarà i tancarà convenientment, i durant la nit s'il·luminarà tota la zona.
- S'instal·larà una escala reglamentària per accedir i/o evacuar l'excavació.
- En cas d'inundació per pluja o nivell freàtic, es disposarà d'una bomba de buidatge.
- En funció de la profunditat, es comprovarà amb un mesurador d'oxigen, que l'atmosfera és respirable, i si cal disposar d'un sistema de ventilació d'aportació d'aire

exterior.

- S'establirà un sistema de comunicació i il·luminació entre l'operari i l'exterior de manera permanent.
- En cas d'utilitzar un aparell elevador sobre la boca del pou, aquest estarà dotat de finals de recorregut i de ganxo de seguretat.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

**Descripció**

Es tracta dels treballs de fonamentació consistents en la realització dels murs de soterrani de formigó armat, encofrats a dues cares, lloses de fonamentació, rampa...

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | ALTA | INTOLERABL |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MEDIA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAIXA | BAIXA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAJA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacto o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 18- Contacto con substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(6) Risc específic en el cas d'encofrats de fusta

(8) Risc per cops d'ariet provocat pel bombament de formigó

(17, 18) Risc per inhalació o contacte amb els morters

(26) Risc provocat pels vibradors

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat i impermeables
- Casc de seguretat
- Guants antitall, de protecció mecànica i de goma per a protecció química i/o càustica
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball, impermeable i roba d'abric
- Arnès de seguretat (quan sigui necessari)
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- Sistemes d'apuntalament i apuntalament
- Tapes amb rebaixos o clavades per a buits horitzontals
- Escales amb tacs antilliscants, subjectes a terra mitjançant traves i subjectes per part superior a un element fix i segur
- Cinta d'abalisament
- Caputxons de protecció per a les esperes d'acer dels forjats
- Línies de vida, baranes i xarxes de seguretat

**Mitjans auxiliars**

- Elements i sistemes d'apuntalament i entibació de terrenys
- Escales manuals
- Puntals
- Cubilot de formigonat
- Bastides i torretes de formigonat
- Planxes de fusta i/o metàl·liques per a encofrat
- Eslingues

**Mesures de prevenció**

- Es realitzarà una programació (planificació i coordinació) de les diferents subactivitats que componen la construcció de la fonamentació.
- Abans de l'inici dels treballs, s'inspeccionarà l'obra per detectar possibles esquerdes o moviments del terreny.
- Abans de començar la col·locació de la ferralla caldrà assenyalar un lloc adequat per a la recollida, preferentment a prop de la zona de muntatge, amb previsió de la forma d'elevació. L'emmagatzematge s'ha de fer de la manera més ordenada possible, evitant possibles accidents que es puguin produir pel mal apilament.
- Es col·locaran protectors a les puntes de les armadures sortints.
- Els treballs en alçada es realitzaran garantint la protecció contra caigudes dels operaris; ja sigui mitjançant protecció col·lectiva (baranes o xarxes) o bé mitjançant dispositius de protecció individual (arnès anticaigudes). S'acotaran les zones de treball per evitar caigudes a diferent nivell.
- Es col·locaran xarxes de protecció i línies de vida en treball a una alçada superior a 2m, així com baranes de seguretat.
- Es posaran accessos segurs a nivells més alt de 2 m amb escales o rampes d'amplada mínima de 60 cm.
- S'accedirà per mitjà d'escales al trasdós del mur, utilitzant algun element de seguretat que estarà subjecte, d'una banda al treballador i, de l'altra, a qualsevol altre operari que dugués a terme la vigilància de la seva feina (en cas d'esfondraments, sempre quedarà senyalitzada la seva posició i en facilitarà el rescat, en cas necessari).
- Se suspendran els treballs davant de vents superiors a 50 km/h o en condicions climatològiques adverses.
- S'ha de procurar introduir la ferralla totalment elaborada a l'interior de la llosa per no fer les operacions de lligat a l'interior.
- Els vibradors per al formigó, a més de tenir el marcatge CE, hi ha d'haver una designació expressa per a les persones que puguin manipular-les. Es revisarà l'estat del vibrador elèctric abans de cada formigonat.
- S'impedirà el pas sota la vertical de les càrregues i s'aturaran els treballs a cotes inferiors al pas d'aquestes.
- En el cas de plataformes de descàrrega fixes, es delimitarà un perímetre de seguretat de 2 m sota la vertical de la mateixa.
- Les escales estaran en bon estat, superaran en 1 metre l'alçada a les zones on s'ha de fer servir i tenir peus antilliscants. En el cas de ser de tipus tisora, disposaran de dispositiu per impedir-ne l'obertura accidental, i en el cas de ser de fusta no han d'estar pintades.
- La zona de treball es mantindrà neta i lliure d'obstacles i de residus de materials.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## ESTRUCTURES DE FORMIGÓ - FORJATS

**Descripció**

Es tracta de l'execució de l'estructura de l'edifici a base de pilars de formigó armat, murs de formigó armat, forjats reticulars amb encofrat perdut de peces de formigó i forjats de llosa massissa armat segons projecte d'execució.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAIXA | BAIXA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 28- Malalties causades per agents físics | MITJA | MITJA | MODERAT |

**Observacions:**

(6) Risc específic en el cas d'encofrats de fusta

(8) Risc per cops provocat per manipulació de plaques metàl·liques d'encofrat

**Mètode de treball**

El procés s'inicia col·locant les sopandes des del pis ferm dos operaris. Aquestes sopandes que suportaran les taules i armadures posteriors es fixen mitjançant puntals que porten incorporat un ganxo on es fixaran les xarxes sota forjat.

Posteriorment es procedeix a col·locar les taules que conformaran el sostre. L'accés al forjat s'efectua mitjançant una escala de mà fixada al terra ia la part superior, superant com a mínim 1 m del pla d'accés.

Es disposarà d'una línia de vida al forjat per a aquells punts en què no quedi protegit per la xarxa.

Un cop acabada la planta del forjat es procedirà a col·locar baranes de 90 cm d'alçada amb barra intermèdia i sòcol, ia partir del segon forjat es preveuran suports per a les xarxes de forca, ganxos de subjecció cada 0.5 mi suports "baskits" per a les baranes.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat i impermeables
- Casc de seguretat
- Guants antitall, guants de protecció mecànica i guants de goma
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Arnès de seguretat (quan sigui necessari)
- Armilla reflectant
- Roba de treball, Impermeable i Roba d'abric

- Per a soldadors: pantalla de mà per a soldadura, manyoples, mandil i polaines de soldador

**Proteccions col·lectives**

- Sistemes d'apuntalament i apuntalament
- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Tapes amb rebaixos o clavades per a buits horitzontals
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Escales amb tacs antilliscants, subjectes a terra mitjançant traves i subjectes per part superior a un element fix i segur
- Baranes a les plataformes elevades de treball, voladissos i buits de l'estructura.
- Senyals de seguretat
- Extintors
- Cinta d'abalisament
- Caputxons de protecció per a les esperes d'acer dels forjats
- Línies de vida i punts d'ancoratge per a línies de vida
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mitjans auxiliars**

- Elements i sistemes d'apuntalament i apunteig de terrenys
- Escales manuals
- Puntals
- Cubilot de formigonat
- Bastides i torretes de formigonat
- Planxes de fusta i/o metàl·liques per a encofrat
- Eslingues
- Cimbres

**Mesures de prevenció**

**Amb caràcter general**

- Els sòls de les zones de treball han de ser ferms, llisos i estables, sense irregularitats ni pendents perillosos.
- Un cop conclòs un determinat tall, es netejarà eliminant tot el material sobrant, que s'apilarà, en un lloc conegut per retirar-lo posteriorment.
- Es mantindrà l'ordre i la neteja durant l'execució de les feines.
- A les vores de forjat es col·locaran xarxes de seguretat tipus forca.
- Per minimitzar els riscos de caigudes al mateix i diferent nivell caldrà mantenir en bon estat les proteccions col·lectives: xarxes de seguretat, baranes, cobertes de buits, etc. a més de parar atenció a la senyalització de seguretat.
- Se suspendran els treballs en condicions climatològiques adverses.

<u>Durant el formigonat</u>

- És molt important comprovar l'estabilitat i el bon estat de l'encofrat abans de procedir a la fase de formigonat i durant el muntatge, per evitar trencaments, vessaments o enfonsar-lo.
- A l'abocament de formigó s'evitaran sobrecàrregues que puguin posar en perill l'estabilitat de l'encofrat.
- Es vigilarà el bon comportament dels encofrats durant l'abocament del formigó, paralitzant-se en el moment que es detecti alguna fallada. No es reprendrà l'abocament fins que no s'hagi restablert la seva estabilitat.
- Per tal d'evitar el col·lapse de l'encofrat, es procedirà al formigonat per tongades de longitud similar a la de l'encofrat, per a l'entrada en càrrega del mateix de forma homogènia i uniforme.

- Comproveu després del formigonat que no s'ha desplaçat cap element.
- Els operaris caminaran recolzant els peus a dos taulers alhora, és a dir, sobre les juntes.
- En els treballs en altura els operaris portaran arnès de seguretat per al qual s'hauran previst punts fixos d'enganxament a l'estructura amb la resistència necessària.
- Al formigonat de forjats reticulars es recomana iniciar-lo per les zones de capitells centrals, cap als extrems. Això permet que l'estructura dels encofrats acomodi les càrregues que rebeu.
- El formigonat i vibrat del formigó de pilars i murs, es realitzarà des de castilletes de formigonat.
- Es revisarà l'estat del vibrador elèctric abans de cada formigonat.

Al desencofrat

- El desencofrat es realitzarà sempre amb ajuda d'ungles metàl·liques realitzant-se sempre des del costat del qual no es poden desprendre les plaques metàl·liques, és a dir des del ja desencofrat.
- Un cop conclòs un determinat tall, es netejarà eliminant tot el material sobrant (puntals, sopandes, fusta, etc.), que s'apilarà, en un lloc conegut per a la posterior retirada.
- Es desencofraran els elements verticals de dalt a baix.
- Abans de començar l'operació de desencofrat cal garantir que l'encofrat estigui enganxat per la grua i/o estabilitzat.
- Durant l'operació de desmuntatge, només romandrà a la zona de treball la persona o persones encarregades del mateix.
- La separació del panell d'encofrat del formigó es realitzarà mitjançant mitjans manuals no utilitzant la grua com a element de tir, mantenint els operaris que intervenen en l'operació fora del radi d'acció del panell.
- Es tallaran els cables i separadors als pilars ja executats per evitar el risc de talls i punxades al pas dels operaris a prop seu.
- S'instal·laran llistons sobre els fons de fusta de les lloses d'escala, per permetre un trànsit més segur en aquesta fase i evitar lliscaments.
- S'extrauran els claus o puntes existents a la fusta usada.
- Es prohibirà i/o limitarà la permanència i circulació de personal als nivells inferiors, on hi hagi risc de caiguda d'objectes.
- El desencofrat s'efectua sempre per zones perfectament establertes i delimitades. No es procedirà al desencofrat de la zona següent, sense abans haver recollit i ordenat els materials de la zona anterior.
- Abans de retirar les xarxes de desencofrat, s'han de col·locar les baranes o proteccions del perímetre del sostre que s'hagin previst, no permetent que romanguin les vores amb risc de caiguda desprotegits.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## ESTRUCTURES METÀL·LIQUES I SERRALLERIA

**Descripció**

Aquests treballs se centren en la realització de totes les soldadures d'unió entre peces metàl·liques per a l'execució tant d'elements estructurals com de serralleria.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAJA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 12- Atrapament por bolcada de màquines o vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 15- Contactes tèrmics | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacto o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 18- Contacto con substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 19- Exposició a radiacions | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 20- Explosions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 24- Accidents de trànsit i/o en desplaçament | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 26- malalties causades per agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(15, 17, 19) Risc inherent als treballs de soldadura

(15, 26) Risc per exposició a radiacions ultraviolades i infrarojos

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants antitall, guants de protecció mecànica i tèrmica
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball de cotó (treballs de soldadura)
- Armilla reflectant
- Impermeable

- Arnès de seguretat (per a treballs en alçada)
- Mandil, botes, maneguets i guants específics de soldador, careta i ulleres per a oxitall

**Proteccions col·lectives**

- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Extintors
- Cinta d'abalisament
- Línies de vida
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mitjans auxiliars**

- Escales manuals
- Línies de vida
- Eslingues

**Mesures de prevenció**

- Disposar d'extintor tipus ABC a les proximitats de treballs de soldadura.
- Els treballs en alçada es realitzaran garantint la protecció contra caigudes dels operaris; ja sigui mitjançant protecció col·lectiva (baranes o xarxes) o bé mitjançant dispositius de protecció individual (arnès anticaigudes).
- Els ascensos i descensos per l'estructura, es realitzaran pels mitjans adequats, no enfilant-se, i el desplaçament per les bigues es realitzaran sempre amarrats a línies de vida instal·lades per a ells.
- S'aturaran els treballs quan les condicions meteorològiques siguin adverses, com fort vent, pluja, neu o gelades.
- La il·luminació ha de ser suficient a tots els talls de l'obra i durant totes les hores laborals.
- S'evitarà l'excés de pols i procedirà a regar les superfícies de treball.
- A les operacions de soldadura i oxitall amb despreniment d'espurnes, es disposarà d'un extintor en un lloc proper.
- S'impedirà el pas sota la vertical de les càrregues i s'aturaran els treballs a cotes inferiors al pas d'aquestes.
- Com a norma general es mantindrà en tot moment la zona de treball neta.
- A les operacions de tall, s'usarà protecció ocular.
- En les tasques de soldadura, la zona de treball estarà lliure de papers, cartrons o elements absorbents que puguin estar impregnats de substàncies inflamables i que hi hagi el risc que prenguin en cas de projecció de partícules incandescents.
- Les escales estaran en bon estat, superen en 1 metre l'alçada a les zones on s'ha de fer servir i tenir peus antilliscants. En el cas de ser de tipus tisora, disposaran de dispositiu per impedir-ne l'obertura accidental, i en el cas de ser de fusta no han d'estar pintades.
- Es compliran les indicacions previstes al procés operatiu de seguretat sobre equips de soldadura.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## PAVIMENTS I SOLERES

**Descripció**

Es tracta dels treballs de cobrir el sòl amb una o més capes de materials específics, de diferents característiques segons el seu ús i necessitats, destinats a millorar-ne les propietats i/o aspecte.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 18- Contacto con substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 23- Atropellaments cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(6) Risc específic en el cas d'encofrats de fusta

(8) Risc per cops d'ariet provocat pel bombament de formigó

(18) Risc per inhalació o contacte amb els morters

(26) Risc provocat pels vibradors

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat i impermeables
- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica i guants de goma per a protecció química i/o càustica
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Baranes a les plataformes elevades de treball, voladissos i buits grans de l'estructura.
- Senyals de seguretat i cinta d'abalisament
- Caputxons de protecció per a les esperes d'acer dels forjats
- Línies de vida
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mitjans auxiliars**

- Puntals
- Cubilot de formigonat
- Bastides i torretes de formigonat
- Planxes de fusta i/o metàl·liques per a encofrat
- Eslingues

**Mesures de prevenció**

- No situar-se a les proximitats de les vies de circulació.
- Circular amb precaució respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit.
- Per evitar riscos d'atropellament i atrapament, està previst que les maniobres d'aproximació de camions d'abocament de productes asfàltics es coordinessin mitjançant senyalistes.
- Enfront dels riscos d'atropellament i de cremades, està previst que l'encarregat vigili que tots els treballadors d'ajuda es retirin de l'escampadora de productes bituminosos durant les operacions d'abocament d'asfalt a la tremuja. Especialment s'apartaran de l'espai existent entre la màquina i el camió en maniobra d'entrada per efectuar l'abocament a la tremuja.
- Per evitar el risc de caigudes i atropellament, està prohibit que els treballadors s'acostin a la regla vibrant durant les operacions d'estesa.
- Disposeu d'extintor.
- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors, així com mantenir-se fora del radi dacció de les màquines.
- En zones de circulació amb forts pendents, utilitzar falques per al bloqueig de les màquines en cas de parada o avaria.
- L'operador de l'estenedora de productes bituminosos pujarà i baixarà de la màquina sempre pel lloc esglaonat de què està dotada l'estenedora.
- S'aturaran els treballs quan les condicions meteorològiques siguin adverses, com fort vent, pluja, neu o gelades.
- La il·luminació ha de ser suficient a tots els talls de l'obra i durant totes les hores laborals.
- S'evitarà l'excés de pols i procedirà a regar les superfícies de treball.
- Totes les màquines disposaran de manual d'instruccions i de fitxa de manteniment posada al dia, i amb el certificat de compliment corresponent del RD 1215/1997 sobre maquinària i la declaració CE de conformitat.
- Els vibradors per al formigó, a més de tenir el marcatge CE, hi ha d'haver una designació/autorització expressa per a les persones que puguin manipular-les.
- Els treballs en alçada es realitzaran garantint la protecció contra caigudes dels operaris; ja sigui mitjançant protecció col·lectiva (baranes o xarxes) o bé mitjançant dispositius de protecció individual (arnès anticaigudes o cinturons de posicionament i retenció - aquests últims per mantenir distància amb vora de caiguda-).

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## PAVIMENTS DE PECES RÍGIDES

**Descripció**

Es tracta dels treballs de cobrir el terra amb una o més capes de materials específics, recobriment de sòls i escales interiors i exteriors amb peces rígides de materials com pedra natural o artificial, ceràmica, ciment, terratzo, formigó, fusta o xapa d'acer, destinats a millorar-ne les propietats i/o aspecte.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | BAIXA | MITJA | TOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per desplom o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjada sobre objectes | ALTA | MEDIA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes con elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls por objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 12- Atrapament por bolcada de màquines o vehicles | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacto o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 18- Contacto con substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 23- Atropellaments cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 24- Accidents de trànsit i/o en desplaçament | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(1) Risc per caure des de la màquina per relliscar sobre les plataformes, pujar i baixar en marxa

(18) Risc per inhalació o contacte amb morters

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat
- Casc de seguretat
- Genolleres
- Guants antitall, guants de protecció mecànica i de goma per a protecció química i/o càustica
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Armilla reflectant
- Roba d'abric

**Proteccions col·lectives**

- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Senyals de seguretat, rètols informatius i cinta d'abalisament
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures
- Extintor pols ABC

**Mitjans auxiliars**

- Aparells elevació
- Escales
- Puntals

**Mesures de prevenció**

- Per evitar el risc de caiguda al mateix nivell caldrà mantenir el tall net, ordenat i ben il·luminat.
- Els treballs en alçada es realitzaran garantint la protecció contra caigudes dels operaris; ja sigui mitjançant protecció col·lectiva (baranes o xarxes) o bé mitjançant dispositius de protecció individual (arnès anticaigudes o cinturons de posicionament i retenció - aquests últims per mantenir distància amb vora de caiguda-).
- No situar-se a les proximitats de les vies de circulació.
- Circular amb precaució respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit
- Disposeu d'extintor
- Mantenir el contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors i mantenir-se fora del radi d'acció de les màquines.
- El tall de peces de paviment s'executarà en via humida per evitar lesions als pulmons per treballar en ambients amb pólvores pneumoconiòtiques.
- El tall de peces de paviment en via seca amb trossejadora es realitzarà situant-se el tallador a sotavent, per evitar en tant que sigui possible respirar els productes del tall en suspensió.
- En cas d'efectuar els talls amb serra circular o radial es tindrà molt en compte la projecció de partícules per la qual cosa s'ha de fer en un lloc on el trànsit de personal sigui mínim i en cas de no ser així caldrà apantallar la zona de tall.
- Les peces de paviment s'hissaran sobre palets convenientment encintats i es lliuraran a les diferents plantes a través de les plataformes de càrrega i descàrrega.
- Totes les màquines disposaran de manual d'instruccions i de fitxa de manteniment posada al dia, i amb el certificat de compliment corresponent del RD 1215/1997 sobre maquinària i la declaració CE de conformitat.

## TREBALLS EN COBERTES

**Descripció**

Es tracta de l'execució de les cobertes planes de l'edifici segons projecte.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda De persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MEDIA | BAIXA | TOLERABL |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 15- Contactes tèrmics | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | BAJA | TOLERABLE |
| 18- Contacte amb substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 19- Exposició a radiacions | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 20- Explosions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions**

(15 i 19) Risc causat per la manipulació del calefactor en els treballs amb tela asfàltica
(26) Risc provocat per la utilització d'infrarojos

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat
- Botes de goma
- Casc de seguretat
- Guants antitall i guants de protecció tèrmica
- Faixa lumbar
- Màscara específica per a pintures
- Protecció ocular
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable
- Armilla reflectant
- Arnès de seguretat (per a treballs en alçada)

**Proteccions col·lectives**

- Extintors
- Cinta d'abalisament
- Línies de vida
- Marquesines o viseres, baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mitjans auxiliars**

- Aparells d'elevació
- Bufador per a productes bituminosos
- Bastides
- Escales manuals

**Mesures de prevenció**

- Els operaris encarregats de realitzar aquestes operacions han de conèixer els riscos específics, així com l'ús de les màquines i les eines necessàries per dur a terme la seva activitat amb el màxim grau de seguretat possible.
- El risc de caiguda al buit es controlarà instal·lant xarxes de forca al voltant de l'edifici. S'han de disposar de línies de vida, a les quals han d'anar subjectes tots els treballadors. Tots els treballadors de la coberta han d'anar proveïts d'arnès de seguretat subjecte a aquestes línies de vida.
- En cas de no existir un ampit a la construcció, s'instal·laran tanques de seguretat a 90 cm. d'alçada amb barra intermèdia i sòcols, o si no n'hi ha línies de vida ancorades fermament en un element resistent, per poder amarrar equip anti-caigudes.
- En cas d'existir buits, aquests es protegiran mitjançant malla electrosoldada, planxes metàl·liques, o amb tapes de fusta fixades al terra.
- Es mantindran les bastides metàl·liques tubulars utilitzades en la construcció de les façanes perquè actuïn com a protecció del risc de caigudes des de la coberta. A la coronació d'aquestes bastides s'establirà una plataforma quallada de taulers en tota la seva amplada, completant-se amb un entaulat de fusta l'alçada del qual sobrepassi en 1 m la cota de perímetre de la coberta.
- L'apilament de materials a coberta s'efectua repartint uniformement la càrrega sense deixar-los a les vores desprotegides per evitar caigudes accidentals de materials.
- L'accés a la coberta mitjançant escales de mà, no es practicarà per buits inferiors a 50 x 70 cm, sobrepassant a més l'escala a 1 m, l'alçada a salvar.
- Les bombones de gas dels bufadors, es mantindran en posició vertical, subjectes a un element resistent per evitar-ne la caiguda i protegides del sol.
- Els recipients que transportin líquids o productes de consistència pastosa no s'ompliran fins a la vora per evitar vessaments.
- Els productes bituminosos i aquells factibles d'incendiar-se, s'agruparan i es protegiran davant de qualsevol risc d'incendi, i haurà d'existir a la coberta extintors per a cas de necessitat senyalitzant aquest risc.
- Estarà terminantment prohibit fumar durant els treballs i estada a la coberta.
- Se suspendran els treballs quan les condicions climàtiques així ho marquin (vent superior a 60 km/hora, pluja, gelades, ...).
- En les operacions en què sigui necessària la grua-torre, i el gruista no pugui veure exactament la maniobra, aquesta serà dirigida per l'operari encarregat de l'operació, i el gruista només atendrà aquest operari, mitjançant el qual estaran intercomunicats.
- Respectar les distàncies de seguretat (5 m) en cas de treballar a les proximitats de línies elèctriques. Si no és possible mantenir aquesta distància de seguretat, es demanarà a la companyia subministradora que efectuï el desviament o tall de subministrament durant la realització dels treballs.
- En tot moment, es mantindrà neta i lliure d'obstacles que dificultin la circulació o els treballs, la coberta que s'executa.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## TANCAMENTS I PALETERIA

**Descripció**

Els treballs corresponents a aquesta unitat d'obra consisteixen en la realització de tancaments exteriors d'obra, així com els tancaments d'envans interiors i treballs de paleta a diferents zones de l'edificació.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Caiguda de persones a diferent nivell | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 22- Accidents causats per éssers vius | MITJA | BAIXA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| o amb vehicles | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions**

(8) Risc a causa del moviment dels elements mòbils de la maquinària
(11) Risc en manipular càrregues i materials paletitzats
(16,20,21) Risc específic causat per serveis afectats
(22) Risc per picades d'insectes
(25) Risc causat per pols o gasos tòxics
(26) Risc causat per vibracions i soroll de la maquinària
(27) Risc causat per contacte amb terres contaminants

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Botes de seguretat i impermeables
- Casc de seguretat
- Guants antitall, guants de protecció mecànica i guants de goma per a protecció química i/o càustica
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Arnès de seguretat (per a treballs en alçada)
- Armilla reflectant
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable

**Proteccions col·lectives**

- Línies de vida mòbils per a tancaments i punts d'ancoratge

- Taulers de seguretat per a buits horitzontals
- Sistemes d'apuntalament i apuntalament
- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Senyals de seguretat
- Cinta d'abalisament
- Baranes de protecció contra caigudes a diferent nivell
- Il·luminació artificial (en cas de ser necessari)
- Extintors

**Mitjans auxiliars**

- Escales manuals
- Puntals
- Traspalets i/o Carretons Elevadors
- Bastides
- Plataformes elevadores mòbils de personal (PEMP)
- Eslingues

**Mesures de prevenció**

- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors.
- Neteja i correcta col·locació dels materials de recollida. No deixar materials a les vies de servei.
- En els treballs en altura els operaris portaran arnès de seguretat per al qual s'hauran previst punts fixos d'enganxament a l'estructura amb la resistència necessària.
- S'establiran cables de seguretat amarrats entre els pilars (o un altre sòlid element estructural) on enganxar el mosquetó de l'arnès de seguretat durant les operacions de replanteig i instal·lació de mires.
- No es treballarà en un nivell inferior al del tall.
- S'utilitzarà la bastida en condicions de seguretat.
- Les bastides de cavallets s'utilitzaran en alçades menors de 2 m.
- Les bastides, sigui quin sigui el tipus, aniran proveïdes de baranes d'almenys 0,90 m d'alçada i sòcols perimetrals de 0,15 m.
- Es disposaran les bastides de manera que l'operari no treballi mai per sobre de l'alçada de les espatlles.
- Els buits existents a terra romandran protegits, per a la prevenció de les caigudes.
- Els buits d'una vertical seran destapats per a l'aplomament corresponent, conclòs el qual, es començarà el tancament definitiu del buit, en prevenció dels riscos per absència generalitzada o parcial de proteccions a terra.
- Els grans buits es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dues plantes, per a la prevenció de caigudes.
- No es desmuntaran les xarxes horitzontals de protecció de grans buits fins que estiguin conclosos en tota la seva altura els ampits de tancament dels dos forjats que cada drap de xarxa protegeix.
- Els buits romandran constantment protegits amb les proteccions instal·lades a la fase d'estructura, reposant-se les proteccions deteriorades.
- S'instal·laran a les zones amb perill de caiguda des d'alçada, senyals de perill de caiguda des d'alçada i obligatori utilitzar l'arnès de seguretat.
- Totes les zones de treball estaran ben il·luminades. Si es fan servir portàtils estaran alimentades a tensió de seguretat, en prevenció de risc elèctric.
- Les zones de treball seran netejades de runa (cascos de maó) diàriament per evitar les acumulacions innecessàries i el risc de trepitjada sobre objectes.
- A les zones de treball s'hi accedirà sempre de manera segura.
- Es prohibeix balancejar les càrregues suspeses per instal·lar-les a les plantes, en prevenció del risc de caiguda al buit.

- L'hissat a les plantes mitjançant el ganxo de la grua s'executarà per blocs d'elements fleixats (o lligats), mai elements solts. Un cop a les plantes corresponents, es trencaran els paquets per a la seva distribució i posada en obra.
- Les càrregues es rebran mitjançant caps amarrats a la base de la plataforma d'elevació, mai directament amb les mans, en prevenció de cops, atrapament o caigudes al buit per pèndol de la càrrega.
- Les baranes de tancament perimetral de cada planta es desmuntaran únicament al tram necessari per introduir la càrrega de maó en un determinat lloc reposant-se durant el temps mort entre recepcions de càrrega, sempre que no es disposi de plataformes de càrrega/descàrrega. En aquest cas, fer-ne ús per als treballs d'introducció de càrrega a les diferents plantes.
- Es prohibeix concentrar les càrregues de maons sobre obertures. L'aplec de palets, es realitzarà proper a cada pilar per evitar les sobrecàrregues de l'estructura als llocs de menor resistència.
- Es prohibeix treballar al costat dels paraments acabats d'aixecar abans de transcorregudes 48 h, si hi ha un règim de vents forts.
- Es prohibeix l'ús de cavallets a balcons, terrasses i vores de forjats sense utilitzar l'arnès de seguretat amarrat a algun punt sòlid per evitar possibles caigudes al buit.
- Es prohibeix utilitzar a manera de cavallets els bidons, caixes o piles de material i assimilables, per evitar treballar sobre superfícies inestables.
- Es suspendran les feines en condicions climatològiques adverses, així com amb temperatures ambientals extremes.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## SOLATS I ENRAJOLATS

**Descripció**

Són treballs de col·locació de peces rígides ceràmiques o esmaltades que s'utilitzen tant a l'interior com a l'exterior, són resistents al desgast i poden suportar càrregues mitjanes. Se situen en estades i passadissos quan es tracta de la col·locació horitzontal. Les utilitzades en cuines i banys i en posició vertical les anomenem enrajolats

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MEDIA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MEDIA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MEDIA | IMPORTANTE |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MEDIA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 12- Atrapament per bolcada de màquines o vehicles | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 13- Sobreesforços | BAJA | BAJA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MEDIA | ALTA | IMPORTANT |
| 18- Contacte amb substàncies càustiques o corrosives | MEDIA | BAJA | TOLERABLE |
| 20- Explosions | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MEDIA | ALTA | IMPORTANT |
| 26- Exposició a agents físics | MEDIA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions**

(18) Risc per inhalació o contacte amb morters

**Mètode de treball**

- S'inicien els treballs fent un replanteig de col·locació. En el cas de cuines i banys, prèviament s'haurà fet l'enrajolat.
- Per a l'operació de paviments els operaris es col·locaran prèviament les genolleres i utilitzaran guants tant per les operacions de paviment com per enrajolats.
- S'aplica una capa de pasta anivelladora per corregir els defectes del paviment i després s'hi aplica l'adhesiu seguint les instruccions del fabricant.
- S'inicia la primera fila pel punt més allunyat de la porta per evitar les empremtes sobre el material sense forjar, i es continua fins a arribar a la rematada.
- Si la primera fila correspon a la zona de balconeres i per qüestió de procés no hi ha protecció anticaiguda, l'operari utilitzarà un arnès ancorat a una línia de vida o punt fix i resistent.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat i impermeable
- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Guants de protecció tèrmica

- Guants de goma per a protecció química i/o càustica
- Màscara antipols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat
- Arnès de seguretat (Quan els treballs ho requereixin)

**Proteccions col·lectives**

- Línies de vida i punts d'ancoratge
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mesures de prevenció**

- Els palets del material a col·locar es faran arribar a la planta mitjançant la grua que els dipositarà a la zona de la terrassa o, si no és possible, per l'interior mitjançant muntacàrregues. S'ubicaran en zones que no obstaculitzin els llocs de pas per evitar els accidents per ensopegades.
- La recollida de materials a coberta s'efectua repartint uniformement la càrrega sense deixar-los a les vores desprotegides per evitar caigudes accidentals de materials.
- Les peces de paviment o enrajolat s'hissaran a les plantes sobre plataformes emplintades, correctament apilades dins de les caixes de subministrament que no es trencaran fins a l'hora d'utilitzar-ne el contingut. El conjunt apilat s'ha de fleixar o lligar a la plataforma d'hissat o transport per evitar els accidents per vessaments de la càrrega.
- Les caixes o paquets s'apilaran a les plantes linealment i repartides al costat dels talls, on se les instal·laran, situades el més allunyades possibles de les obertures per evitar sobrecàrregues innecessàries.
- Als llocs de trànsit de persones s'acotaran amb corda de banderoles les superfícies recentment solades, en evitació d'accidents per caigudes.
- A la zona de balconeres, si no hi ha protecció anticaiguda, l'operari utilitzarà un arnès ancorat a una línia de vida o punt fix i resistent.
- Per a les peces de remat utilitzarà o la talladora de rajoles, si es tracta d'enrajolats, o la serra de taula per a les peces ceràmiques. Per a aquesta operació l'operari es protegirà amb ulleres anti-impacte, màscara antipols i protecció auditiva en el cas de la serra.
- Preferiblement, les activitats de tall de peces, es realitzaran a la intempèrie, ia través de via humida per evitar respirar aire amb gran quantitat de pols.
- La il·luminació ha de ser suficient a tots els talls de l'obra i durant totes les hores laborals. La il·luminació a la zona de treball haurà de ser, com a mínim de 100 lux a una alçada sobre el terra d'entorn als 1,5m. S'haurà de tenir especial cura en els enrajolats de trasters a garatges.
- Totes les màquines disposaran de manual d'instruccions i de fitxa de manteniment posada al dia, i amb el certificat de compliment corresponent del RD 1215/1997 sobre maquinària i la declaració CE de conformitat.
- Els enderrocs s'hauran d'apilar ordenadament per a la seva evacuació diària.
- Els llots, producte dels polits, seran vorejats sempre cap a zones no de pas i eliminats immediatament de la planta.

## IMPERMEABILITZACIONS, AÏLLAMENTS, PINTURES I REVESTIMENTS

**Descripció**

Es tracta de l'aplicació d'elements superficials col·locats tant en elements verticals com horitzontals, amb la finalitat de millorar-ne les propietats o l'aspecte.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MEDIA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesfuerzos | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactos eléctricos | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacte o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 18- Contacte amb substàncies càustiques o corrosives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 20- Explosions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions**

(17,18, 25) Risc causat per contacte i inhalació de pintures, dissolvents i vernissos
(20, 21) Risc causat per l'ús de dissolvents

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat i impermeable
- Casc de seguretat
- Guants antitall, guants de protecció mecànica i guants de goma per a protecció química i/o càustica
- Protecció ocular
- Màscara de protecció davant de dissolvents i davant de partícules sòlides
- Protectors auditius
- Arnès de seguretat (per a treballs en alçada)
- Armilla reflectant
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable

**Proteccions col·lectives**

- Extintors
- Línies de vida i punts d'ancoratge
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

**Mitjans auxiliars**

- Escales manuals
- Bastides
- Plataformes elevadores mòbils de personal (PEMP)

**Mesures de prevenció**

- La il·luminació ha de ser suficient a tots els talls de l'obra i durant totes les hores laborals. La il·luminació a la zona de treball haurà de ser, com a mínim de 100 lux a una alçada sobre el terra d'entorn als 1,5m.
- En tot moment es mantindran netes i ordenades les superfícies de trànsit i suport per fer els treballs d'impermeabilitzacions, aïllaments, pintures i revestiments.
- Les escales estaran en bon estat, superaran en 1 m l'alçada a les zones on ha de ser utilitzada i tindran peus antilliscants. En el cas de ser de tipus tisora, disposaran de dispositiu per impedir-ne l'obertura accidental, i en el cas de ser de fusta no han d'estar pintades. Es prohibeix la utilització d'escales de mà als balcons, sense haver posat prèviament mitjans de protecció col·lectiva per evitar els riscos de caiguda al buit.
- Les bastides per a revestiments d'interiors es formaran sobre cavallets. Es prohibeix l'ús d'escales, bidons, piles de material, etc. per a aquests fins per evitar els accidents per treballar sobre superfícies insegures.
- Es prohibeix l'ús de cavallets a balcons, sense protecció contra les caigudes des d'alçades. Per a la utilització de cavallets a balcons, s'instal·laran xarxes tenses de seguretat entre la tribuna superior i la que serveix de suport, en evitació del risc de les caigudes des d'alçada.
- Les plataformes de treball seran com a mínim de 0,60 m.
- S'estendran cables amarrats a punts forts a la zona de coberta, on amarrar el cable fiador de l'arnès de seguretat, per fer treballs en exteriors amb riscos de caiguda en altura.
- Els sacs d'aglomerats s'apilaran ordenadament repartits al costat dels talls en què se'ls utilitzarà, tan separats com sigui possible de les obertures, per evitar sobrecàrregues innecessàries. El seu transport es realitzarà preferiblement sobre carretó de mà per evitar sobreesforços.
- Les pintures s'han d'emmagatzemar mantenint sempre la ventilació per evitar els riscos d'incendis i intoxicacions, així com es prohibeix fumar o menjar a les estances on s'estiguin executant feines d'impermeabilització o pintura.
- Es disposarà d'un extintor de pols química seca al costat d'on estiguin ubicades les pintures i els dissolvents.
- Les operacions de poliments, mitjançant polidora elèctrica de mà, s'executaran sempre sota ventilació per corrent d'aire, per evitar el risc de respirar pols en suspensió.
- Farem servir protectors auditius en l'ús de compressors d'aire.
- Farem servir mascaretes específiques per evitar inhalar els vapors procedents de la pintura i procurarem evitar el contacte de qualsevol tipus de pintura amb la pell.
- S'advertirà el personal encarregat de manejar dissolvents orgànics de la necessitat d'una higiene personal profunda, abans de realitzar qualsevol tipus d'ingesta.
- Es prohibeix fer treballs de soldadura i oxitall en llocs propers als talls on s'utilitzin pintures inflamables, per evitar el risc d'explosió o incendi.
- Les pintures de zones elevades i inaccessibles s'executaran amb plataformes elevadores, amb el fiador de l'arnès de seguretat amarrat a un punt ferm de la cistella.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## FUSTERIA EXTERIOR

**Descripció**

Les operacions corresponents a aquesta unitat d'obra consisteixen en la realització de les fusteries exteriors de l'edifici segons el projecte. Tancament d'obertures exteriors (finestres i balconeres) mitjançant marcs metàl·lics (generalment alumini) i vidres de diferents formats.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MITJA | BAJA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacte o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(5) Risc degut a la manipulació de vidres.
(8) Risc específic degut a l'ús de trossejadores i màquines de mecanitzat perfils.
(17 i 21) Risc degut a l'ús de dissolvents, silicones i netejadors.
(25) Risc degut a l'ús de dissolvents i netejadors.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Protecció ocular
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable
- Cinturó portaeines
- Mandil i manyoples de cuir per a treballs de vidre
- Armilla reflectant
- Arnès de seguretat (quan sigui necessari)

**Proteccions col·lectives**

- Malla plàstica d'abalisament i senyalització
- Senyals de seguretat
- Extintors
- Línies de vida i punts dâ€™ancoratge
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures

Mitjans auxiliars

- Escales manuals

- Bastides
- Plataformes elevadores mòbils de personal (PEMP)

**Mesures de prevenció**

Amb caràcter general

- Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.)
- En tot moment es mantindran lliures els passos o camins d'intercomunicació interior i exterior de l'obra per evitar els accidents per entrebancs o interferències.
- En la manipulació de materials s'han de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops, ferides i erosions.
- L'hissat a les plantes mitjançant el ganxo de la grua s'executarà per blocs d'elements fleixats, mai no elements solts. Un cop a les plantes corresponents, es deixaran anar els fleixos per a la seva distribució i es descarregaran a mà.
- En tot moment els talls es mantindran lliures de runa, retallades metàl·liques ia més objectes punxants, per evitar els accidents per petjades sobre objectes.
- En cas que hagués de treballar en bastida de cavallets amb risc de caiguda al buit es posarà una protecció a base de barana perimetral o, si no és possible, anar proveït amb arnès anticaigudes amarrat a punt fix i resistent.
- Està prohibit l'ús de cavallets a balcons sense haver constituït una protecció contra les caigudes des d'alçada. Si aquesta protecció no existeix, es penjaran d'elements ferms de l'estructura, cables on amarrar el colofó de l'arnès de seguretat.
- Es prohibeix la formació de bastides a base de bidons, piles de materials i assimilables per evitar la realització de feines sobre superfícies insegures.
- La il·luminació mínima a les zones de treball ha de ser de 100 lux, mesurats a una alçada sobre el terra al voltant dels 2 metres.
- La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a 24 Volts.
- Abans de fer servir una màquina-eina, l'operari haurà d'estar proveït del document exprés d'autorització de maneig d'una determinada màquina (radial, rebladora, serra, polidora, etc.).
- Abans de la utilització de qualsevol màquina-eina, es comprovarà que es troba en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats en perfectes condicions.
- Tota maquinària elèctrica en aquesta obra estarà dotada de presa de terra en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre general de lobra, o de doble aïllament.
- Es prohibeix l'anul·lació del cable de presa de terra de les mànegues d'alimentació.

**Fusteries**

- Els elements de la fusteria (marcs, portes, etc.) es descarregaran en blocs perfectament fleixats o lligats, pendents mitjançant eslingues del ganxo de la grua torre.
- Els apilaments de fusteria s'ubicaran en zones prèviament delimitades i senyalitzades. En tot moment es mantindran lliures les zones de pas interior a l'obra per evitar accidents per ensopegades o interferències.
- Totes les fusteries es repartiran immediatament per la planta per a la seva ubicació definitiva segons el replanteig efectuat, vigilant que el seu apuntalament, encunyat i estampat sigui segur per evitar accidents per caiguda.
- Per facilitar l'ancoratge dels marcs, es construirà una bastida de cavallets, que haurà de tenir barana de seguretat si hi ha risc de caiguda a diferent nivell de més de 2,5 metres.
- Es desmuntaran aquelles proteccions que obstaculitzin el pas dels marcs, i un cop passats, es reposarà immediatament la protecció. Com que en aquest interval hi hagi risc de caiguda a diferent nivell, el treballador haurà de fer servir l'arnès de seguretat convenientment ancorat.
- Els cèrcols metàl·lics seran presentats per un mínim d'una quadrilla, així com el penjament de les fulles, per evitar els riscos de bolcada, cops i caigudes.
- En el muntatge de les finestres que no disposin de balcó i, en cas de no emprar-se mitjans

auxiliars segurs (com ara bastides o plataformes elevadores), l'operari es protegirà del risc de caigudes a diferent nivell emprant arnès anticaigudes amarrat a un punt fix i resistent.
- Els trams longitudinals, transportats a coll per un sol home, aniran inclinats cap enrere, procurant que la punta que va per davant estigui a una alçada superior a la d'una persona, per evitar cops als altres operaris.

Envidraments
- Els apilaments de vidre s'ubicaran als llocs assenyalats sobre dorments de fusta.
- A nivell de carrer s'acotarà amb cordes de banderoles la vertical dels paraments en què s'estigui envidrant, per evitar el reg de cops (o talls) a les persones per fragments de vidre, després.
- Es prohibeix romandre o treballar a la vertical d'un tall d'instal·lació de vidres. A nivell de carrer s'acotarà amb tanques per a transeünts i operaris la vertical de les zones on s'estiguin col·locant els vidres.
- La manipulació de les planxes de vidre s'executa amb l'ajuda de ventoses de seguretat.
- El vidre presentat a la fusteria corresponent es rebrà i s'acabarà d'instal·lar immediatament per evitar el risc per trencaments.
- Els vidres transparents ja instal·lats se senyalitzaran convenientment per evitar xocs i cops.
- Els vidres s'emmagatzemaran a cadascuna de les plantes on hagin de ser instal·lats, sobre gruixos de fusta, col·locats verticalment i lleugerament inclinats sobre un suport.
- Les planxes de vidre que siguin transportades a mà s'han de moure sempre en posició vertical per evitar accidents per trencament. Quan el transport s'hagi de fer a mà per camins sense il·luminació, els operaris seran guiats per un tercer, per evitar el risc de xoc i trencaments.
- Les bastides que s'han d'utilitzar per a la instal·lació de vidres a les finestres estaran protegides a la part davantera (la que dóna cap a la finestra), per una barana sòlida de 90 cm d'alçada mesurades des de la plataforma de treball, formada per passamans, llistó intermedi i sòcols, per evitar el risc de caigudes al buit.
- Els operaris que realitzin la col·locació dels vidres utilitzaran guants antitall, calçat de seguretat i arnès anticaiguda en cas necessari.
- Es prohibeixen els treballs amb vidres sota règim de vents forts.

Baranes
- Els operaris estaran amb el fiador de l'arnès de seguretat subjecte als elements sòlids previstos al projecte d'obra.
- Les baranes de les terrasses s'instal·laran definitivament i sense dilació, per evitar accidents per proteccions indegudes.
- Es prohibeix arreplegar baranes definitives i assimilables a les vores de les terrasses, per evitar els riscos per possibles desploms.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## FUSTERIES INTERIORS

**Descripció**
Les operacions corresponents a aquesta unitat d'obra consisteixen en la realització de les fusteries interiors de l'edifici segons el projecte.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes en manipulació | MITJA | BAJA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAJA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacte o ingestió de substàncies nocives | MITJA | BAJA | TOLERABLE |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**
(8) Risc específic degut a l'ús de polidora i serra circular manual per a fusta.
(17 i 21) Risc degut a l'ús de dissolvents i vernissos.
(27) Risc degut a l'ús de dissolvents i vernissos.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**
- Calçat de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants de protecció mecànica
- Protecció ocular i auditiva
- Roba de treball
- Armilla reflectant
- Cinturó portaeines

**Proteccions col·lectives**
- Baranes i xarxes de seguretat en buits i obertures
- Extintors
- Senyals de seguretat

**Mesures de prevenció**
- Els elements de fusteria s'hissaran i es descarregaran en blocs perfectament fleixats pendents mitjançant eslingues del ganxo d'equips d'elevació de càrrega, mai solts. Un cop a les plantes corresponents, es trencaran els paquets per a la seva distribució i es distribuiran a mà, vigilant que el seu apuntalament sigui segur, impedint que es desplomin en rebre un lleu cop.
- A les zones de treball s'hi accedirà sempre utilitzant mitjans segurs.
- Abans de la utilització de qualsevol màquina-eina, es comprovarà que es troba en òptimes condicions i amb tots els mecanismes i protectors de seguretat instal·lats en perfectes

condicions. L'operari ha de ser coneixedor del maneig de la màquina a utilitzar i estar proveït del document exprés d'autorització de maneig d'aquesta màquina determinada.
- Els apilaments de material s'ubicaran als llocs exteriors (o interiors) definits per evitar accidents per interferències, mantenint lliures els passos de personal.
- En tot moment es mantindran lliures els passos o camins d'intercomunicació interior i exterior de l'obra per evitar els accidents per entrebancs o interferències.
- En tot moment els talls es mantindran lliures de runa, retallades, serradures ia més objectes punxants, per evitar els accidents per petjades sobre objectes.
- Es desmuntaran aquelles proteccions que obstaculitzin el pas dels cèrcols, (i assimilables), únicament al tram necessari. Un cop passats els cèrcols, es reposarà immediatament la protecció.
- El pengeu de fulles de portes, (o de finestres), s'efectuarà per un mínim de dos operaris, per evitar accidents i interferències per desequilibri.
- La zona de treball tindrà una zona d'il·luminació mínima de 100 lux a una alçada al voltant dels 2 m. La il·luminació mitjançant portàtils es farà mitjançant portalàmpades estancs amb mànec aïllant i reixeta de protecció de la bombeta; alimentats a tensió de seguretat.
- Es prohibeix l'anul·lació del cable de presa de terra de les mànegues d'alimentació.
- En general no s'hauran d'elevar càrregues superiors als 25 kg per un sol operari.
- Es comprovarà que totes les fusteries en fase de presentació romanguin perfectament encunyades i apuntalades, per evitar accidents per caiguda.
- Tota la maquinària elèctrica que cal utilitzar en aquesta obra estarà dotada de presa de terra en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre general de l'obra, o de doble aïllament.
- Es prohibeix utilitzar a manera de cavallets els bidons, caixes o piles de material i assimilables, per evitar treballar sobre superfícies inestables.
- Les escales de mà hauran d'estar d'acord amb la normativa, i no podran ser utilitzades com a cavallets.
- Les plataformes de treball han de tenir almenys 60 cm d'amplada.
- Els trams longitudinals, transportades a espatlla per un sol home, aniran inclinades enrere, procurant que la punta que va per davant estigui a una altura superior a la d'una persona, per evitar cops als altres operaris.

## INSTAL·LACIONS

**Descripció**

Col·locació i muntatge d'un conjunt d'aparells, conduccions, accessoris, etc. destinats a proporcionar un servei durant l'ús posterior de l'obra en execució.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls amb objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 15- Contactes tèrmics | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 19-Exposició a radiacions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 24- Accidents de trànsit i/o en desplaçament | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(3) Risc degut a la caiguda de bastides de façana i/o lliscaments de terres en rases.

(8) Risc específic en l'ús de la polidora i serra circular manual per a fusta.

(10) Risc específic de l'operari que manipula la màquina de fer fregues i la pistola fixaclaus.

(19) Risc degut a les radiacions infraroges generades en l'ús del bufador.

**Tipus d'instal·lacions:**

- Audiovisuals: telefonia, vídeo, TV, etc.
- Electricitat i il·luminació
- Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris: conjunt d'instal·lacions.
- Instal·lacions per a aigua potable (bombes, vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells per al subministrament i consum.
- Instal·lació de calefacció: conjunt format per calefactors, radiadors i conduccions que fan moure l'aigua calenta, no superior a 90ºC, per un circuit tancat, per augmentar la temperatura ambiental mitjançant la radiació tèrmica dels radiadors.
- Instal·lacions per al subministrament de gas (vàlvules, comptadors, etc.), conduccions (muntants), distribució per plantes i aparells per al subministrament i consum.
- Protecció contra incendis
- Antenes i parallamps: s'inclou des de la col·locació del pal de les antenes receptores i de les línies de repartiment fins a l'arribada del subministrament dels diferents punts de connexió dels aparells interiors.
- Sanejament: sistema d'evacuació i tractament d'aigües residuals.
- Instal·lació solar tèrmica
- Climatització i ventilació

Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997

- Calçat de seguretat i impermeables (amb grau d'aïllament elèctric d'acord amb els treballs a

fer)
- Casc de seguretat (amb grau de protecció elèctrica d'acord amb les tasques a realitzar)
- Guants de protecció mecànica
- Guants de goma per a protecció química i/o càustica
- Guants de protecció elèctrica
- Faixa lumbar
- Protecció ocular antiprojeccions
- Arnès de seguretat (per a treballs en altura quan sigui necessari)
- Armilla reflectant
- Cinturó portaeines
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable
- En feines de telecomunicacions i electricitat: guants de goma aïllants, comprovadors de tensió i eines aïllants.
- En treballs de soldadura: ulleres de soldador, pantalla, mandil i manyoples de cuir.

**Proteccions col·lectives**
- Sistemes d'apuntalament i apuntalament
- Baranes de protecció contra caigudes a diferent nivell
- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Senyals de seguretat
- Línies de vida i punts d'ancoratge (quan calgui)
- Extintors

**Mitjans auxiliars**
- Bastida modular tubular, passarel·les
- Bastida de cavallets
- Escala de tisora
- Escala de mà

**Eines manuals:** comprovador de tensió (voltímetre), pistola fixa-claus, perforadora portàtil, màquina per fer regates (fregadora elèctrica), màquina de forjar, esmoladora angular, etc.

**Mesures de prevenció**
Amb caràcter general
- El maneig d'eines manuals (tornavís, alicates, martell, etc.), eines petites (trepant, martell picador, clavadora, etc.) i de mitjans auxiliars (escales de mà, bastides de cavallets, etc.) necessaris per desenvolupar les diferents operacions requerides per la instal·lació es farà seguint les mesures preventives.
- Es prohibirà la formació de bastides utilitzant escales de mà a manera de cavallets, per evitar els riscos per feines sobre superfícies insegures i estretes.
- Les escales de mà a utilitzar seran del tipus tisora, dotades amb sabates antilliscants i cadeneta limitadora d'obertura, per evitar els riscos de caigudes a diferent nivell a causa de treballs realitzats sobre superfícies insegures i estretes.
- Els operaris tindran els Equips de Protecció Individual corresponents per a la realització de les tasques i estaran qualificats per fer-les.
- Es tindrà especial cura en treballs a cobertes amb circumstàncies meteorològiques adverses (pluges, gelades, vent, etc.), i si el nivell de risc és alt se suspendrà la instal·lació. Se suspenen els treballs en condicions atmosfèriques adverses.
- La zona de treball es mantindrà neta d'obstacles i objectes per eliminar el risc de caigudes. S'acotaran les zones de treball per evitar accidents. Per evitar el risc de caiguda a diferent nivell es respectaran les baranes de seguretat ja instal·lades a les activitats anteriors (balconeres, cornises, etc.).
- Quan sigui necessari utilitzar aparells o eines elèctrics, aquests estaran dotats de grau

d'aïllament II o estaran alimentats a tensió inferior a la tensió de seguretat mitjançant transformadors de seguretat.
- Quan durant la fase d'instal·lació calgui utilitzar aparells o eines elèctriques, estaran dotats de doble aïllament i presa de posada a terra.
- Es disposarà de punts fixos i sòlids on poder enganxar l'arnès de seguretat, que ha d'ésser obligatori si es treballa en zones amb riscos de caiguda d'alçada.
- Per al maneig de cables i altres elements tallants es faran servir guants de goma. S'ha de verificar l'estat dels cables de les màquines portàtils per evitar contactes elèctrics.
- Es verificarà que es compleixen les distàncies de seguretat a línies aèries existents a la zona.
- El personal encarregat del muntatge de cada instal·lació ha de conèixer el sistema constructiu a posar en pràctica, els riscos específics que comporta i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la màxima seguretat possible.
- No s'utilitzaran els fleixos dels paquets com a agafadors de càrrega durant el transport. En la manipulació de materials s'han de considerar posicions ergonòmiques per evitar cops ferits i erosions.
- Es realitzaran els treballs de manera que no s'estigui a la mateixa postura durant molt de temps, evitant postures forçades.
- El transport de materials a espatlla per un sol home es realitzarà inclinant la càrrega cap enrere, de manera que l'extrem que va per davant superi l'alçada d'un home, en evitació de cops i ensopegades amb altres operaris en llocs poc il·luminats (o il·luminats contra llum).
- Els buits en patinets, patis o zones expressament preparades per a instal·lació de conductes verticals han de ser protegits i, en qualsevol cas, el treballador ha d'anar protegit amb arnès de seguretat tant a l'hora de l'aplomat i presentació com a la instal·lació definitiva.
- Es prohibirà el connexió de cables als quadres de subministrament elèctric d'obra, sense la utilització de les clavilles mascle femella.
- No s'apilaran materials a les plataformes de treball.
- En els treballs interiors s'ha de garantir la correcta il·luminació a les zones de pas i als talls de treball mitjançant punts de llum, la intensitat lumínica mitjana dels quals serà de 100 lux.
- La il·luminació mitjançant portàtils s'efectuarà utilitzant "portalàmpades estancs amb mànec aïllant", i reixeta de protecció de la bombeta, alimentats a tensió de seguretat.

Audiovisuals
- Si hi ha línies elèctriques en llocs propers al treball d'instal·lació, s'han d'apantallar convenientment.
- Els treballs d'instal·lació s'efectuaran sense tensió a les línies, i es verificarà aquesta circumstància mitjançant un comprovador de tensió.

Electricitat i il·luminació
- Les eines a utilitzar pels electricistes instal·ladors estaran protegides amb material aïllant normalitzat contra els contactes amb l'energia elèctrica.
- Les proves de funcionament de la instal·lació elèctrica seran anunciades a tot el personal de l'obra abans de ser iniciades per evitar accidents.
- Abans de fer entrar en càrrega a la instal·lació elèctrica es farà una revisió en profunditat de les connexions de mecanismes, proteccions i empalmaments dels quadres generals elèctrics directes o indirectes, d'acord amb el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- A la fase d'obra d'obertura i tancament de fregues s'esmerçarà l'ordre i la neteja de l'obra, per evitar els riscos de petjades o ensopegades.
- Es prohibirà en general en aquesta obra, la utilització d'escales de mà o de bastides sobre cavallets, en llocs amb risc de caiguda des d'alçada durant els treballs d'electricitat, si abans no s'han instal·lat les proteccions de seguretat adequades.
- Les eines dels instal·ladors elèctrics l'aïllament dels quals estigui deteriorat seran retirades i substituïdes per altres en bon estat, de forma immediata.
- Per evitar la connexió accidental a la xarxa, de la instal·lació elèctrica de l'edifici, l'últim cablejat que s'executarà serà el que va dins del quadre general al de la companyia subministradora, i guardarà en lloc segur els mecanismes necessaris per a la connexió, que seran els últims a instal·lar-se.

- Es vigilarà en tot moment la bona qualitat dels aïllaments, així com el correcte ajustament d'interruptors diferencials i magnetotèrmics al quadre de zona.
- En la realització del cablatge, pengi i connexió de la instal·lació a zones de risc de caiguda al buit (escales, balcons, etc.) es protegirà el buit mitjançant una xarxa de seguretat.
- El personal encarregat del muntatge de la instal·lació ha de conèixer els riscos específics i l'ús dels mitjans auxiliars necessaris per realitzar-los amb la màxima seguretat possible.
- La instal·lació dels cables d'alimentació des de la presa fins als punts s'ha de fer entubats i enterrats en rases.
- Les connexions es realitzaran sempre sense tensió a les línies.
- Durant l'hissat dels pals o bàculs a zones de trànsit, s'acotarà una zona amb un radi igual a l'alçada d'aquests elements més de cinc metres. Durant l'hissat d'aquests bàculs o pals s'ha de vigilar en tot moment que es respectin les distàncies de seguretat respecte a altres línies d'alta tensió aèries que hi hagi pels voltants, és a dir: per a tensions no superiors a 66 Kv a una distància de 3 metres, i superiors a 66 Kv, a una distància de seguretat de 5 metres.

Fontaneria

- Es mantindran nets de runes i retallades els llocs de treball. Es netejaran conforme s'avanci, apilant la runa, per evitar el risc de petjades sobre objectes.
- Es prohibeix l'ús de encenedors i bufadors al costat de materials inflamables.
- Es controlarà la direcció de la flama durant les operacions de soldadura per evitar incendis.
- Les bombones de gasos liquats es transportaran i romandran als carros porta-ampolles. Es vigilarà en tot moment el bon estat dels manòmetres i es vigilarà que les mànegues disposin de vàlvules antiretrocés.
- S'evitarà soldar amb les ampolles o les bombones de gasos liquats exposats al sol.
- A sobre de la porta del magatzem de gasos liquats s'establirà un senyal normalitzat de "perill explosió" i un altre de "No fumar". Al costat de la porta del magatzem de gasos liquats s'hi instal·larà un extintor de pols química seca.
- Cal tenir precaució en el maneig de la serra i de la roscadora de tub.
- S'utilitzaran guants de seguretat en el maneig dels tubs per evitar talls.
- Els blocs d'aparells sanitaris, un cop rebuts a la planta, es transportaran directament al lloc d'ubicació, per evitar accidents a les vies de pas intern.
- El transport de material sanitari s'efectuarà a coll, apartant amb cura els aparells trencats, així com els seus fragments per al seu transport a l'abocador.
- Les canonades i els conductes de gran longitud seran transportades per més d'una persona.
- El material sanitari es transportarà directament del lloc d'aplec al lloc d'emplaçament, i es procedirà al muntatge immediat. La ubicació in situ d'aparells sanitaris (banyeres, bidets, vàters, rentamans, aigüeres i assimilables) serà efectuada per un mínim de dos operaris els quals controlen la peça per evitar els accidents per caigudes i caigudes dels aparells.
- Les instal·lacions de fontaneria a balcons, tribunes, terrasses seran executades una vegada s'hagin aixecat els petos o baranes definitives, en cas contrari s'haurà de fer ús de protecció contra caigudes a diferent nivell, ja sigui mitjançant sistemes col·lectius o dispositius de protecció individual.

Gas natural

- Es verificaran les possibles fuites a les mànegues amb aigua sabonosa, mai amb una flama.
- No es deixaran encesos, sense ús, els encenedors i bufadors.
- No es permetrà mai l'ús d'acetilè per soldar tubs o elements de coure, ja que en la reacció es produeix acetilur de coure, que és explosiu.
- Els equips de soldadura han d'estar dotats de vàlvula antiretrocés de flama.
- Es prohibeix soldar en zones no ventilades, especialment si es fa servir plom.
- Cal anar amb compte en el maneig dels tubs per evitar cops a tercers o contactes elèctrics.
- La maquinària portàtil, alimentada per electricitat, tindrà presa de posada a terra.
- La instal·lació de conductes, dipòsits d'expansió, calderons o assimilables sobre les cobertes no s'executarà abans d'haver aixecat el peto definitiu per eliminar el risc des d'alçada.
- Es prohibeix fer "massa" a la instal·lació durant la soldadura elèctrica, per evitar el risc de contactes elèctrics indirectes.
- Es notificarà a la resta del personal la data de realització de les proves en càrrega de la instal·lació i de les calderes, amb l'interès que no es corrin riscs innecessaris.

Protecció contra incendis

- La posada en servei i el manteniment preventiu de les instal·lacions de protecció contra incendis que garantirà l'operativitat de les mateixes, es portarà d'acord als termes establerts al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis (RD 1942/1993, de 5 de novembre, amb les modificacions introduïdes per l'Ordre de 16 d'abril de 1999). Aquest manteniment es durà a terme, seguint almenys les especificacions que preveu l'apèndix 2.
- Manteniment mínim de les instal·lacions de protecció contra incendis del dit RD 1942/93.
- Farem servir guants de seguretat en el maneig d'aquells elements, caixes, tubs, etc. per evitar talls.

Parallamps

- No s'iniciaran els treballs sobre les cobertes fins que no s'han acabat els petos de tancament perimetral, per evitar el risc de caiguda des d'altures.
- S'establiran, els "punts forts" de seguretat dels quals amarrar els cables a què enganxar l'arnès de seguretat, per evitar el risc de caiguda des d'alçada.
- La instal·lació del cable baixant, s'executarà al mateix temps en què s'efectuï el revestiment (o rentat si és el cas), per tal d'aprofitar la seguretat ja ideada per als mitjans auxiliars que s'utilitzin.
- Les operacions de muntatge de components s'efectuaran a cota zero. Es prohibeix la composició d'elements en altura si això no és estrictament imprescindible per tal de no potenciar els riscos ja existents.
- Es prohibeix expressament instal·lar parallamps i antenes en aquesta obra, a la vista de núvols de tempesta propers.
- Els parallamps s'instal·laran amb ajuda de la plataforma horitzontal, recolzada sobre les falques en pendent d'encaix a la coberta, envoltada de barana sòlida de 90cm d'alçada, formada per barra passamans, barra intermèdia i sòcol, disposada.
- Les escales de mà, malgrat que s'utilitzin de forma "momentània", s'ancoraran fermament al suport superior, i estaran dotats de sabates antilliscants, i sobrepassaran en 1 m l'alçada a salvar.
- Les línies elèctriques properes al tall es deixaran sense servei durant la durada dels treballs (o s'encaminaran provisionalment).

Sanejament

- Farem servir guants de neoprè en l'ús de formigó i morter.
- Suspendrem els treballs en condicions climatològiques adverses i/o temperatures ambientals extremes.

Instal·lació solar tèrmica

- Col·locarem plataformes de seguretat de vora de coberta.
- Seguirem les instruccions del fabricant per al muntatge de plaques.
- Abans de la connexió de la placa a la xarxa elèctrica, cal comprovar que no hi ha elements connectats a la xarxa.

Climatització i ventilació

- Els climatitzadors s'hissaran amb ajuda de balancins indeformables mitjançant el ganxo de la grua. Es posaran a terra sobre una superfície preparada a priori de taulers de repartiment. Des d'aquest punt es transportarà al lloc de recollida oa la cota d'ubicació.
- El muntatge de la maquinària a les cobertes, no s'iniciarà fins no haver estat conclòs el tancament perimetral de la coberta per eliminar el risc de caiguda. S'acotarà una superfície de treball de seguretat, mitjançant baranes sòlides i senyalització de banderoles a una distància mínima de 2 m dels petos de la coberta.
- Els blocs de xapa (metàl·lica, fibra de vidre i assimilables) seran descarregats fleixats mitjançant ganxo de grua.
- Les canonades pesades seran transportades per un mínim de dos homes, guiats per un tercer a les maniobres de canvis de direcció i ubicació.
- Els conductes de xapa es tallaran i muntaran als llocs assenyalats, per evitar els riscos per interferència.
- Les xapes metàl·liques s'han d'emmagatzemar en paquets sobre dorments de repartiment als

llocs indicats per fer-ho. Les piles no superaran els 1.60 m. en alçada aproximada sobre el paviment.
- Les xapes metàl·liques seran retirades de l'amuntegament per tall i formació del conducte per un mínim de dos homes, per evitar el risc de talls o cops per desequilibri.
- Durant el tall amb cisalla les xapes romandran recolzades sobre els bancs i subjectes, per evitar els accidents per moviments indesitjables, especialment de les fulles retallades.
- Els trams de conducte, es transportaran mitjançant eslingues que els abracin de boca-orella per l'interior del conducte, mitjançant el ganxo de la grua, per evitar el risc de vessament de la càrrega sobre les persones. Seran guiades per dos operaris que els governaran mitjançant caps disposats amb aquesta finalitat.
- Les planxes de fibra de vidre, seran tallades sobre el banc mitjançant ganiveta. En tot moment, s'assistirà al tallador per evitar riscos per desviacions i errors.
- Es prohibeix abandonar a terra, fulles, tallants, grapadores i rebladores per evitar els accidents als operaris oa tercers.
- Els conductes a ubicar en alçades considerables s'instal·laran des de bastides amb plataformes de treball d'un mínim de 60 cm d'amplada, envoltades de baranes sòlides d'almenys 90 cm d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol.
- Es notificarà al personal la data de les proves en càrrega, per evitar els accidents per fuites o rebentades.
- Durant les proves, quan s'hagi de tallar momentàniament l'energia elèctrica d'alimentació, s'instal·larà al quadre un rètol de precaució amb la llegenda: NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA.
- Es prohibeix expressament la manipulació de parts mòbils de qualsevol motor o assimilables sense haver procedit a la desconnexió total de la xarxa elèctrica d'alimentació, per evitar els accidents per atrapaments.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## AJUDES DE PALETERIA I ALTRES ACTIVITATS

**Descripció**

Són treballs de neteja, de recollida de materials, d'ajuda i indicació a camions i maquinària a les maniobres, i treballs propis de paleteria sense especificar.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAJA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls amb objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 20- Explosions | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 21- Incendis | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 22- Accidents causats per éssers vius | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 25- Exposició a agents químics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 26- Exposició a agents físics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 27- Exposició a agents biològics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(8) Risc a causa del moviment dels elements mòbils de la maquinària
(11) Risc en manipular càrregues i materials paletitzats
(16) Risc específic causat per serveis afectats
(22) Risc per picades d'insectes
(25) Risc causat per pols o gasos tòxics
(26) Risc causat per vibracions i soroll de la maquinària
(27) Risc causat per contacte amb terres contaminades

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants de seguretat
- Màscara contra inhalació de pols
- Protecció ocular
- Protectors auditius
- Roba de treball
- Armilla reflectant o roba d'alta visibilitat
- Arnès de seguretat (Quan els treballs ho requereixin)

**Proteccions col·lectives**

- Malla plàstica d'abalisament i senyalització
- Cinta d'abalisament
- Extintors

**Mesures de prevenció**

- No situar-se a les proximitats de les vies de circulació.
- Circular amb precaució respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit.
- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors.
- Mantenir-se fora del radi dacció de les màquines.
- No deixar materials a les vies de pas i servei.
- En cas necessari, emprar operaris específics per a l'accés i la sortida de camions i/o maquinària de l'obra i, sobretot si s'ha de donar pas alternatiu a la via de circulació.
- En zones de circulació amb forts pendents, utilitzar topalls per al bloqueig de les màquines en cas d'atur o avaria.
- S'aturaran els treballs quan les condicions meteorològiques siguin adverses, com fort vent, pluja, neu o gelades.
- La il·luminació ha de ser suficient a tots els talls de l'obra i durant totes les hores laborals.
- Cal evitar l'excés de pols procedent de fonts diverses (moviment de maquinària, tasques de tall o abrasió...) regant les superfícies a treballar.
- Ordre i neteja general, especialment a les zones de circulació, serveis i vestuaris i zones de descans.
- Les escales estaran en bon estat, superaran en 1 m l'alçada a les zones on cal desembarcar i tindran peus antilliscants. En el cas de ser de tipus tisora, disposaran d'un dispositiu per impedir-ne l'obertura accidental, i en el cas de ser de fusta no han d'estar pintades.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## TREBALLS DE JARDINERIA

**Descripció**

Es tracta de les tasques, tant d'arrencada de vegetació existent com de plantació i adequació de nova vegetació, plantació d'arbres.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls amb objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAJA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 17- Inhalació, contacte o ingestió de | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| substàncies nocives | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 22-Accidents causats per éssers vius | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 24- Accidents de trànsit i/o en desplaçaments | MITJA | ALTA | IMPORTANT |

**Observacions:**

(17,27) Risc per manipulació de productes fitosanitaris
(22) Risc per picades d'insectes o animals petits

**Mètode de treball**

Per arrencar els arbres, prèviament es descalçarà la base del tronc amb una excavadora o equip similar, mentre es manté subjecte l'arbre per part superior mitjançant grua.
Quan es consideri que l'arbre està prou descalçat, es farà una prova de tracció per arrencar-lo.
Les operacions de plantació d'arbres s'han de fer subjectant l'arbre mitjançant grua mentre s'omple el pou excavat per a la seva ubicació i retirant-ne la subjecció quan es garanteixi que l'arbre té estabilitat per si mateix.
Les rases per a l'execució del reg s'han de fer de manera que no suposin un risc de caiguda, aconseguint profunditats petites (de l'ordre de 20 cm) i abalisant aquest àmbit fins al moment del seu farciment.

**Mesures de prevenció**

**Generals**

- Comproveu, abans d'utilitzar-les, l'estat de les eines i/o equips de treball.
- Mantenir l'ordre i la neteja dels llocs de treball.
- Usar obligatòriament els equips de protecció individual subministrats per l'empresa.

Per a jardiners

- Les eines es faran servir exclusivament en aquelles tasques per a les quals van ser dissenyades.
- Les eines punxants es transportaran sempre dins de fundes de seguretat adequades.

• S'utilitzaran guants en totes les tasques susceptibles de provocar talls o irritacions a la pell.
• Quan el terreny on es treballi estigui humit, es faran servir botes d'aigua.
• No exposar-se al sol sense la deguda protecció al cap i al cos.
• Mai no s'emmagatzemaran junts els adobs i els combustibles. La combinació de tots dos pot generar substàncies explosives.

**Per a fumigadors i treballs fitosanitaris**

Es consideren treballs fitosanitaris tots aquells en què es barregin, manipulin o apliquin pesticides.

1. Només han de fer aquest treball personal que compti amb autorització de l'empresa i, si escau, que disposi dels carnets de manipulador d'acord amb els requisits que marqui la comunitat autònoma corresponent.
2. Les etiquetes dels productes fitosanitaris es mantindran sempre als seus envasos, i hauran de ser perfectament llegibles. El contingut de l'etiqueta i les instruccions del fabricant seran conegudes i se n'aplicarà el contingut.
3. Emprar únicament els productes permesos per la llei, utilitzant preferentment els de menor toxicitat.
4. Tots els fumigadors passaran obligatòriament els exàmens de salut.
5. Inspeccionar els equips abans del seu ús, comprovant les connexions, vàlvules, gomes, ...
6. Es calibraran freqüentment els polvoritzadors, per assegurar-se que no es troben encallats.
7. Els broquets obturats es desembussaran mitjançant aire comprimit i mai bufant amb la boca.
8. Abans de fer alguna reparació, s'alleujarà el sistema de pressió.
9. En cas de vent, la fumigació s'ha de fer d'esquena.
10. No menjar ni fumar durant la realització del treball de fumigació, i després de fer-lo rentar-se bé les mans i zones de pell exposades.
11. A les èpoques de calor es fumigarà a primera hora del matí i última de la tarda.
12. Es recomana que cap treballador romangui fumigant més de 4 hores/dia.
13. Sempre que l'equip estigui inutilitzat durant un llarg període de temps, es procedirà a la neteja total.
14. S'efectuarà la neteja de l'equip de fumigació en lloc on sigui impossible la contaminació d'aigües de regadiu o de pous.
15. Els equips es rentaran exteriorment i interiorment, amb aigua i sabó abundant, en tot cas se seguiran les instruccions de la fitxa de seguretat del producte.
16. Els productes fitosanitaris i els utensilis per al seu ús s'han de guardar en un local dedicat exclusivament a aquest efecte, i s'han de conservar sempre en perfecte estat d'ordre i neteja.
17. Els pesticides s'han d'emmagatzemar als seus envasos originals.
18. No es faran servir els envasos esgotats per a una altra comesa. Per això, un cop acabats, els envasos s'inutilitzaran mitjançant forats, i sota cap motiu s'utilitzarà el foc com a agent destructor.
19. Quan es manipulin productes fitosanitaris i durant la fumigació, tenint en compte les instruccions que indiquin sobre això els productes que es facin servir, s'utilitzaran els següents equips de protecció individual certificats:
    - Vestit impermeable amb mànigues llargues i coll ajustat.
    - Botes de goma altes.
    - Guants de goma alts.
    - Ulleres hermètiques.
    - Màscares respiratòries adequades.
    - Barret impermeable d'ala ampla.
20. Durant la utilització del vestit, no s'enrotllaran les mànigues, els camals dels pantalons es mantindran per fora de les botes i els punys dels guants es mantindran plegats per evitar que els líquids escorrin cap al vestit.
21. Al final de la jornada de treball, es rentarà la roba i es netejaran els elements de protecció.
22. En funció de la toxicitat del producte a utilitzar, s'establirà la necessitat d'acotar i senyalitzar la zona tractada durant el temps que marqui el termini de reentrada.

Normes de seguretat per a l'ús de la desbrossadora

1. Diàriament, i abans del seu ús, es revisarà la màquina, prestant especial atenció a les parts, mòbils, si s'observen anomalies que puguin ocasionar riscos, aquestes es comunicaran a l'immediat superior.
2. Només se'n permet l'ús per a aquelles operacions per a les quals ha estat dissenyada.
3. Durant el maneig de la màquina, s'evitaran escalfaments excessius, es mantindran els resguards col·locats, i l'arrencada s'efectuarà en la posició de punt-mort.
4. Es mantindrà una distància de seguretat amb les persones que hi pugui haver al voltant d'almenys deu metres.
5. Sota cap concepte no s'accedirà a la zona de tall amb la màquina en marxa.
6. El proveïment s'efectuarà amb el motor aturat.
7. En les operacions de proveïment i entreteniment de la màquina no es fumarà.
8. S'utilitzaran les peces de protecció següents: mono, calçat, mandil, guants, canyelleres.
9. Sempre que sigui possible, es procedirà a humidificar la zona on s'operarà, a fi d'evitar l'aixecament de pols. Si això no fos possible, es faran servir ulleres protectores i màscares.
10. No distreure mai l'atenció de l'eina de tall.

Normes de seguretat en l'ús del tractor o dúmper

1. Només s'utilitzarà en les feines per a les quals va ser dissenyada i per personal que compti amb l'autorització de l'empresa.
2. Abans d'utilitzar-lo, en funció del vehicle, s'ha de revisar l'estat de pneumàtics, escuts, plataformes i esglaons d'accés, canonades de combustible i sistema hidràulic, visibilitat, frens, direcció, il·luminació, ajustament del seient, palanques i interruptors i protecció de la presa de força.
3. Durant el reabastament de combustible, no es fumarà o s'acostarà flama nua, per evitar el risc d'incendi o explosió.
4. S'utilitzarà roba ajustada, calçat antilliscant i amb els cordons ben lligats.
5. Quan s'aturi el vehicle, poseu punt mort i tireu-hi el fre de mà. Si s'atura en pendent, introduïu la palanca en 1a velocitat o marxa enrere (segons el sentit del pendent). De vegades, pot ser necessari utilitzar calços.
6. En els dúmpers no s'apujaran persones ni se sobrepassarà la càrrega màxima.

**EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## GRUA TORRE

**Descripció**

La grua torre s'utilitzarà en aquesta obra per al transport i l'elevació de càrrega.
En el muntatge, ús i desmuntatge de la grua torre, es tindran en compte necessàriament diversos punts:

- La instal·lació elèctrica i posada a terra
- Formació dels contrapesos
- El disseny correcte del lloc de comandament de l'operador
- La delimitació de la zona de seguretat
- El manteniment i la verificació periòdica dels elements de rodament, dispositius de seguretat i d'alimentació d'energia

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 9- Cops o talls amb objectes o eines | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 11- Atrapament per o entre objectes | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 12- Atrapament per bolcada de màquines o vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| - Incorrecta resposta de la botonera | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| - Riscos derivats per interferència amb línies elèctriques aèries | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| - Trencament del cable o ganxo | BAIXA | ALTA | MODERAT |

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc de seguretat
- Roba de treball
- Roba d'abric
- Calçat de seguretat
- Arnès de seguretat (quan existeixi el risc de caiguda)
- Armilla reflectant
- Guants de cuir

**Mesures de prevenció**

- La grua ha de tenir marcat CE, declaració de conformitat o complir la legislació específica que li és aplicable (RD 1215/1997) i s'instal·li, utilitzi i mantingui d'acord amb les instruccions de l'equip subministrades pel fabricant.
- Els operadors de grua torre han d'estar en possessió del carnet d'operador de grua torre a què fa referència l'annex VI del RD 836/2003.
- Les grues seran manejades en tot moment per un gruista que reunirà les condicions fixades per la norma UNE 58-101-92, part 2, i estarà sotmès a les obligacions que s'indiquen en aquesta normativa.
- La grua haurà de disposar d'un manual d'instruccions d'utilització amb el contingut i les especificacions tècniques mínimes que s'estableixen a l'annex IV del RD 836/2003.
- L'operari haurà de reposar periòdicament atès que els reflexos són molt importants per

gestionar adequadament la grua.

- Quan es consideri necessari s'utilitzarà la cabina situada a la part superior de la grua (cas de posseir-la) o la plataforma instal·lada en voladís a l'últim forjat de l'edifici en construcció.
- S'han de tenir en compte les prescripcions següents:
  - Les grues torre s'ubicaran al lloc assenyalat en projecte i/o autoritzat per la Direcció Facultativa.
  - Han de disposar tal com s'estableix a l'Annex II del RD 836/2003, d'un "Projecte d'instal·lació", amb el contingut mínim que s'estableix a l'esmentat annex.
  - La instal·lació i posada en servei es realitzarà conforme l'Article 5. Instal·lació i posada en servei del RD 836/2003.
  - Les empreses instal·ladores autoritzades han de complir els requisits que s'estableixen a l'article 6 de la ITC (INSTRUCCIÓ TÈCNICA COMPLEMENTÀRIA «MIE-AEM-2» DEL REGLAMENT D'APARELLS D'ELEVACIÓ I MANUTENCIÓ, REFERENT A GRUES TORRE PER A OBRES O ALTRES APLICACIONS) de l'RD2.
- Les vies de les grues a instal·lar en aquesta obra compliran les següents condicions de seguretat:
  - Solera de formigó sobre terreny compacte.
  - Perfectament horitzontals (longitudinalment i transversalment).
  - Estaran ben fonamentades sobre una base sòlida de formigó.
  - Estaran perfectament alineats i amb una amplada constant al llarg del recorregut.
  - Els rails seran de la mateixa secció tots ells i si és el cas amb desgast uniforme.
  - Els rails a muntar en aquesta obra, s'uniran "a testa" mitjançant doble presella, una a cada costat, subjectes mitjançant passadors roscats a rosca i cable de coure que garanteixi la continuïtat elèctrica.
  - Sota cada unió dels rails es disposarà doble travessia molt propera entre si; cada cap de rail quedarà unit a la seva travessia mitjançant elements horitzontals per a la seva estabilitat.
  - Els rails de les grues torre a instal·lar en aquesta obra, estaran rematats a 1 m de distància del final del recorregut, i en els seus quatre extrems, per topalls electro-soldats.
  - Les vies de les grues torre a instal·lar en aquesta obra, estaran connectades a terra.
  - Les grues torre a muntar en aquesta obra, estaran dotades d'un rètol en lloc visible, on es fixi clarament la càrrega màxima admissible en punta.
  - Les grues torre a utilitzar en aquesta obra estaran dotades de l'escaleta d'ascensió a la corona, protegida amb anells de seguretat per disminuir el risc de caigudes.
  - Les grues torre a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades de cable fiador de seguretat, per ancorar els arnesos de seguretat al llarg de l'escala interior de la torre.
  - Les grues torre a utilitzar en aquesta obra, estaran dotades de cable fiador per ancorar els arnesos de seguretat al llarg de la ploma; des dels contrapesos a la punta.
  - Els cables de sustentació de càrregues que presentin un 10 per 100 de fils trencats, seran substituïts immediatament, donant compte al Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució d'obra.
  - Les grues torre a utilitzar en aquesta obra estaran dotades de ganxos d'acer normalitzats dotats amb pestell de seguretat.
  - Es prohibirà en aquesta obra, la suspensió o el transport aeri de persones mitjançant el ganxo de la grua torre.
  - En presència de tempesta, es paralitzaran els treballs amb la grua torre, deixant-se fora de servei en penell fins passat el risc d'agressió elèctrica.
- En finalitzar qualsevol període de treball (matí, tarda, cap de setmana), es realitzaran a la grua torre les maniobres següents:
  1r Hissar el ganxo lliure de càrregues al màxim al costat del pal.
  2º Deixar la ploma en posició penell.
  3r Posar els comandaments a zero.
  4t Obrir els seccionadors del comandament elèctric de la màquina (desconnectar

l'energia elèctrica). Aquesta maniobra implica la desconnexió prèvia del subministrament elèctric de la grua al quadre general de l'obra.

- Es paralitzaran els treballs amb la grua torre en aquesta obra, per criteris de seguretat, quan les tasques s'hagin de fer sota règim de vents iguals o superiors a 60 km/h.
- El cablejat d'alimentació elèctrica de la grua torre es farà enterrant-lo a un mínim de 40 cm de profunditat; el recorregut sempre romandrà senyalitzat. Els passos de zona amb trànsit de vehicles es protegiran mitjançant un cobriment a base de taulers enrasats al paviment.
- Les grues torre a instal·lar en aquesta obra, estaran dotades de mecanismes limitadors de càrrega (per al ganxo) i de desplaçament de càrrega (per a la ploma), en prevenció del risc de bolcada.
- Per evitar que la grua torre se solapi amb altres al radi d'acció i evitar el risc de col·lisió s'instal·laran a diferent alçada i se'ls dotarà d'un dispositiu electromecànic que garanteixi de forma tècnica la impossibilitat de contacte entre totes dues (limitador de gir).
- Els gruistes hauran de fer ús d'arnès de seguretat per ancorar a punt fix i resistent en aquelles maniobres en què hi hagi risc de caiguda a diferent nivell que no es pugui resoldre mitjançant protecció col·lectiva.
- Es prohibirà expressament per prevenir el risc de caigudes dels gruistes, que treballin asseguts a les vores dels forjats o enfilant-se sobre l'estructura de la grua.
- L'instal·lador de la grua emetrà certificat de posada en marxa d'aquesta en què se'n garanteixi el correcte muntatge i funcionament.
- Hi haurà un llibre d'obligacions del gruista a peu d'obra.

**OBLIGACIONS DEL GRUISTA:**

- Reconeixement de la via (si escau).
- Verificació de l'aplomat de la grua.
- Verificació de llasts i contrapesos.
- Verificació de nivells d'oli i coneixement dels punts de greixatge.
– Comprovació dels comandaments en buit.
- Comprovació de lactuació dels dispositius de seguretat amb els pesos tarats.
- Correcta posada fora de servei de la grua.
- Comprovació de l'estat dels cables d'acer i els accessoris d'elevació (eslingues, cadenes, portapalets...).
- Comunicar al responsable de l'obra qualsevol anomalia observada en el funcionament de la grua o en les comprovacions que efectuï, així com la mala subjecció i amarratge de les càrregues, detenint o no posant en funcionament la grua fins a rebre instruccions.

**DISTÀNCIES DE SEGURETAT EN PROXIMITATS DE LÍNIES ELÈCTRIQUES:**

- Extremar la vigilància per evitar aproximar-se a les línies elèctriques en tensió.
- Evitar que elements extrems de la grua (ganxo i cables), estris o elements transportats s'aproximin amb caràcter general a menys de 4 metres, aconsellant-se les distàncies de seguretat següents:

a) 5 metres per a tensions superiors a 50.000 V
b) 3 metres almenys per a tensions inferiors a 50.000 V

- Si no és possible garantir aquestes distàncies, ni col·locar obstacles que impedeixin la proximitat a la instal·lació a distàncies inferiors, es contactarà amb lempresa subministradora, per trobar una solució conjunta.

A més, es tindran en compte aquestes mesures preventives per evitar entrar en contacte:

- Delimitar i senyalitzar el límit d'aproximació a la instal·lació, mitjançant cintes, banderoles, senyals indicadors d'alçada màxima, segons la zona.
- Protegir mitjançant pantalles o altres resguards al voltant de la línia quan no hi hagi garantia de mantenir la distància de seguretat.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## MUNTATGE I DESMUNTATGE DE BASTIDESS

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 3- Caiguda d'objectes per caiguda o esfondrament | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 4- Caiguda d'objectes per manipulació | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | MODERAT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAIXA | MODERAT |
| 8- Cops o contactes amb elements mòbils de màquines | BAIXA | ALTA | MODERAT |
| 9- Cops o talls per objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MITJA | ALTA | IMPORTANT |
| 22- Accidents causats per éssers vius | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |

**Observacions**
(8) Risc a causa del moviment dels elements mòbils de la maquinària
(11) Risc en manipular càrregues i materials paletitzats
(16) Risc específic causat per serveis afectats
(22) Risc per picades d'insectes

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**
- Arnès anticaiguda
- Calçat de seguretat
- Casc de seguretat
- Guants antitall i de protecció mecànica
- Roba de treball, roba d'abric i impermeable
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**
- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Cinta d'abalisament
- Maquinària dotada d'avisadors lluminosos i acústics
- Senyals de trànsit, senyals de seguretat i rètols informatius

**Mitjans auxiliars**
- Eslingues
- Aparells d'elevació

**Fitxa tècnica**
Les bastides s'han de projectar, muntar i mantenir convenientment de manera que s'eviti que es desplomin o es desplacen accidentalment.
Quan no es disposi de la nota de càlcul de la bastida triada, o quan les configuracions estructurals previstes no hi estiguin contemplades, s'ha d'efectuar un càlcul de resistència i estabilitat, llevat que la bastida estigui muntada segons una configuració tipus generalment reconeguda.
No obstant això, quan es tracti de bastides que disposin de marcatge CE, perquè els són

aplicables una normativa específica en matèria de comercialització, el pla esmentat pot ser substituït per les instruccions específiques del fabricant, proveïdor o subministrador, sobre el muntatge, la utilització i el desmuntatge dels equips, llevat que aquestes operacions es realitzin de forma o en condicions o circumstàncies no previstes en aquestes instruccions.
En funció de la complexitat de la bastida escollida, cal elaborar un pla de muntatge, d'utilització i de desmuntatge. Aquest pla i el càlcul a què fa referència lapartat anterior hauran de ser realitzats per una persona amb una formació universitària que lhabiliti per a la realització daquestes activitats. Aquest pla pot adoptar la forma dun pla daplicació generalitzada, completat amb elements corresponents als detalls específics de la bastida de què es tracti.
Les dimensions de les diverses peces i elements auxiliars (cables, cordes, filferros, etc.) seran les suficients perquè les càrregues de treball a què, per la seva funció i destinació, estiguin sotmeses no sobrepassin les establertes per a cada classe de material.
Els elements i sistemes d'unió de les diferents peces constitutives de la bastida, a més de complir la condició precedent, asseguraran perfectament la seva funció d'enllaç amb les condicions de fixesa i permanència degudes.
La bastida s'organitza i s'arma en forma constructivament adequada perquè en quedi assegurada l'estabilitat i alhora perquè els treballadors hi puguin estar amb les condicions de seguretat degudes, i també són extensives aquestes últimes als restants treballadors de l'obra.
Les plataformes de treball, les passarel·les i les escales de les bastides s'han de construir, dimensionar, protegir i utilitzar de manera que s'eviti que les persones caiguin o estiguin exposades a caigudes d'objectes. A aquest efecte, les seves mesures s'han d'ajustar al nombre de treballadors que els hagin d'utilitzar.
En qualsevol cas, les plataformes tindran una amplada no menor a:

a) 0,60 m quan s'utilitzi únicament per sostenir persones i no per dipositar-hi materials.
b) 0,80 m quan a la plataforma es dipositin materials.
c) 1,10 m quan se la faci servir per sostenir una altra plataforma més elevada.
d) 1,30 m quan se l'utilitzi per desbastar i igualar pedres.
e) 1,50 m quan s'utilitzi per sostenir una altra plataforma més elevada, utilitzada per al desbast i igualat de pedres.

**Mesures de prevenció**

- Les bastides només podran ser muntades, desmuntades o modificades substancialment sota la direcció d'una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti per fer-ho, i per treballadors que hagin rebut una formació adequada i específica per a les operacions previstes, que els permeti enfrontar-se a riscos específics de conformitat amb les disposicions de l'art. 5, destinada en particular a:
  a) La comprensió del pla de muntatge, desmuntatge o transformació de la bastida de què es tracti.
  b) La seguretat durant el muntatge, el desmuntatge o la transformació de la bastida de què es tracti.
  c) Les mesures de prevenció de riscos de caiguda de persones o d'objectes.
  d) Les mesures de seguretat en cas de canvi de les condicions meteorològiques que poguessin afectar negativament la seguretat de la bastida de què es tracti.
  e) Les condicions de càrrega admissible.
  f) Qualsevol altre risc que comportin les operacions de muntatge, desmuntatge i transformació esmentades.
- Tant els treballadors afectats com la persona que supervisi disposaran del pla de muntatge i desmuntatge esmentat anteriorment, incloent-hi qualsevol instrucció que pogués contenir.
- Quan no sigui necessària l'elaboració d'un pla de muntatge, utilització i desmuntatge, les operacions previstes en aquest apartat també poden ser dirigides per una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i disposi de la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic, d'acord amb el que preveu l'apartat 1 de l'article 3 del Reial decret 9 del Reglament 7 del Reglament 9.
- Per garantir tècnicament a l'obra que les bastides utilitzades no es desplomin o es desplacen accidentalment s'hauran d'utilitzar bastides normalitzades:
  a) Aquestes bastides normalitzades han de complir les especificacions del fabricant respecte al projecte, muntatge, utilització, manteniment i desmuntatge d'aquestes.

- En el supòsit d'utilitzar bastides no normalitzades es requerirà una nota de càlcul en què es justifiqui l'estabilitat i solidesa de la bastida, així com inclourà les instruccions de muntatge, utilització, manteniment i desmuntatge.
    a) A aquests efectes s'entendrà que quan una bastida normalitzada s'instal·li o modifiqui component els seus elements de manera no prevista pel fabricant (per exemple, soldant components), aquesta es tractarà a efectes com a no normalitzada.
- Les bastides sempre s'arrossegaran per evitar els moviments indesitjables que poden fer perdre l'equilibri als treballadors.
- Abans de pujar a una plataforma bastida cal revisar tota la seva estructura per evitar les situacions inestables.
- Els trams verticals (mòduls o peus drets) de les bastides, es recolzaran sobre taulons de repartiment de càrregues.
- Els peus drets de les bastides a les zones de terreny inclinat se suplementaran mitjançant tacs o porcions de tauló, travades entre si i rebudes al dorment de repartiment.
- Les plataformes de treball tindran un mínim de 60 cm. d'amplada i estaran fermament ancorades als suports de manera que s'evitin els moviments per lliscament o bolcada.
- Les plataformes de treball posseiran baranes. Les baranes han de ser resistents, d'una altura mínima de 90 cm i d'una protecció intermèdia i d'un sòcol. Resulten aconsellables a l'obra les baranes d'1 m d'alçada.
- Les plataformes de treball permetran la circulació i intercomunicació necessària per a la realització dels treballs.
- Els taulers que formin les plataformes de treball estaran sense defectes visibles, amb bon aspecte i sense nusos que en minven la resistència. Estaran nets, de manera que es puguin apreciar els defectes per ús i el seu cantell serà de 7 cm. com a mínim.
- Es prohibirà abandonar a les plataformes sobre les bastides, materials o eines. Poden caure sobre les persones o fer-los ensopegar i caure en caminar-hi.
- Es prohibirà llançar runes directament des de les bastides. La runa es recollirà i es descarregarà de planta a planta, o bé s'abocarà a través de trompes.
- Es prohibirà fabricar morters (o similars) directament sobre les plataformes de les bastides.
- La distància de separació de bastida i el parament vertical de treball no serà superior a 30 cm en prevenció de caigudes.
- Es prohibirà expressament córrer per les plataformes sobre bastides, per evitar els accidents per caiguda.
- Es prohibirà saltar de la plataforma bastida a l'interior de l'edifici; el pas es realitzarà mitjançant una passarel·la instal·lada per a aquest efecte.
- Els elements de suport d'una bastida han d'estar protegits contra el risc de lliscament, ja sigui mitjançant subjecció a la superfície de suport, un dispositiu antilliscant, o bé mitjançant qualsevol altra solució d'eficàcia equivalent, i la superfície portant haurà de tenir una capacitat suficient. Cal garantir l'estabilitat de la bastida. S'ha d'impedir mitjançant dispositius adequats el desplaçament inesperat de les bastides mòbils durant els treballs en alçada.
- Les dimensions, la forma i la disposició de les plataformes d'una bastida han de ser apropiades per al tipus de treball que s'ha de fer, han de ser adequades a les càrregues que hagin de suportar i permetre que es treballi i hi circuli amb seguretat. Les plataformes de les bastides es muntaran de manera que els seus components no es desplacen en una utilització normal. No hi haurà cap buit perillós entre els components de les plataformes i els dispositius verticals de protecció col·lectiva contra caigudes.
- Quan algunes parts d'una bastida no estiguin llestes per utilitzar-les, en particular durant el muntatge, el desmuntatge o les transformacions, aquestes parts han de tenir senyals d'advertiment de perill general, d'acord amb el Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre senyalització de seguretat i salut en el centre de treball, i delimitades convenientment.
- L'alçada lliure entre els diferents nivells de plataforma ha de ser 1,90 m.
- S'han de determinar i instal·lar prèviament al muntatge de la bastida els punts d'ancoratge a què anirà subjecte.
- Els arriostraments s'efectuaran correctament amb barres rígides abraçadores, quedant absolutament prohibit fer-ho amb cordes, filferros, etc.

- Les bastides han de ser inspeccionades per una persona amb una formació universitària o professional que ho habiliti per fer-ho:
  a) Abans de la posada en servei.
  b) A continuació, periòdicament.
  c) Després de qualsevol modificació, període de no utilització, exposició a la intempèrie, sacsejades sísmiques, o qualsevol altra circumstància que hagi pogut afectar la seva resistència o estabilitat.

Quan no sigui necessària l'elaboració d'un pla de muntatge, utilització i desmuntatge, les operacions previstes en aquest apartat també poden ser dirigides per una persona que disposi d'una experiència certificada per l'empresari en aquesta matèria de més de dos anys i disposi de la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions de nivell bàsic, d'acord amb el que preveu l'apartat 1 de l'article 3 del Reial decret 9 del Reglament 7 del Reglament 9.
Els elements que denotin alguna errada tècnica o mal comportament es desmuntaran immediatament per a la seva reparació (o substitució).
Els reconeixements mèdics previs per a l'admissió del personal que hagi de treballar sobre les bastides d'aquesta obra intentaran detectar aquells trastorns orgànics (vertigen, epilèpsia, trastorns cardíacs, etc.), que puguin patir i provocar accidents a l'operari. Els resultats dels reconeixements es presentaran al Coordinador de Seguretat i Salut en execució d'obra.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## MUNTATGE D'ASCENSORS

**Descripció**

Partint del buit previst ja en les fases d'estructura i tancaments, es tracta, per una banda, de fer la col·locació de les portes exteriors d'accés a la cabina i, de l'altra, de la instal·lació de guies, maquinària, contrapesos i cabina exterior del buit.

| Riscos | Probabilitat | Conseqüència | Avaluació del risc |
|---|---|---|---|
| 1- Caiguda de persones a diferent nivell | ALTA | ALTA | INTOLERABLE |
| 2- Caiguda de persones al mateix nivell | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 5- Caiguda d'objectes despresos | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 6- Trepitjades sobre objectes | ALTA | MITJA | IMPORTANT |
| 7- Cops contra objectes immòbils | ALTA | BAJA | MODERAT |
| 9- Cops o talls amb objectes o eines | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 10- Projecció de fragments o partícules | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 11- Atrapament per o entre objectes | MITJA | BAIXA | TOLERABLE |
| 13- Sobreesforços | BAIXA | BAIXA | TRIVIAL |
| 16- Contactes elèctrics | MEDIA | ALTA | IMPORTANT |
| 23- Atropellaments, cops o xocs contra o amb vehicles | BAIXA | ALTA | MODERAT |

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Arnès anticaiguda amb sistema bloquejador amarrat a línia de vida vertical
- Botes de seguretat
- Casc de seguretat amb barbuquejo
- Guants antitall
- Guants de protecció mecànica
- Ulleres de protecció contra projeccions
- Roba de treball
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- Tanques de limitació, senyalització i protecció de l'obra
- Baranes de protecció contra caigudes a diferent nivell
- Malla plàstica de tancament i senyalització
- Senyals de seguretat
- Rètols informatius
- Cinta d'abalisament

**Mitjans auxiliars**

- Eslingues
- Tambors retràctils
- Aparells d'elevació i polipasts

**Mesures de prevenció**

- El personal encarregat de fer el muntatge serà especialista en la instal·lació d'ascensors.
- Es faran els treballs des de plataformes de treball que cobriran la totalitat del buit d'ascensor.
- Els buits i vores de forjat estaran protegits amb xarxes o baranes, les plataformes de treball seran com a mínim de 60 cm d'amplada i s'usarà arnès de seguretat en feines en alçada.
- Per alçades inferiors a 2 m s'usaran bastides de cavallets.
- Farem servir ulleres de protecció per protegir-nos d'esquitxades.
- No es procedirà a penjar el cable de les carraques portants de la plataforma provisional de

muntatge, fins que no s'hagi esgotat el temps necessari per a l'enduriment del punt fort de seguretat que ha de suportar el conjunt, sota la bancada superior.

- Abans d'iniciar els treballs, la plataforma es carregarà amb el pes màxim que ha de suportar, majorat en un 40% de seguretat. Aquesta prova de càrrega s'executarà a una altura de 30 cm sobre el fons del buit de l'ascensor, conclosa satisfactòriament, s'iniciaran els treballs sobre plataforma.
- Abans de procedir a -tendre els ploms- per al replanteig de guies i cables de la cabina, es verificarà que tots els buits estan tancats amb baranes provisionals sòlides, de 90 cm d'alçada, formades per passamans, llistó intermedi i sòcol.
- La llosa de formigó de la bancada superior del buit d'ascensors estarà dissenyada amb els orificis precisos per poder realitzar sense risc a través d'ells les tasques d'aplomament de les guies. La plataforma de treball mòbil estarà envoltada perimetralment per baranes de 90 cm. d'alçada, formades de barra passamà i sòcol, dotada de sistema d'encunyada en cas de descens brusc.
- La instal·lació dels cèrcols de les portes de pas de les plantes s'executarà subjectes amb cinturons de seguretat a punts forts segurs disposats per a tal menester.
- Les portes es penjaran immediatament que el setge estigui rebut i llest per fer-ho, procedint a disparar un pestell de tancament de seguretat oa instal·lar un encunyat que n'impedeixi l'obertura fortuïta i els accidents de caiguda pel buit de l'ascensor.
- Es prohibeix durant el desenvolupament de tota l'obra, llençar runes pels buits destinats a la instal·lació dels ascensors per evitar els accidents per cops.
- La il·luminació del buit de l'ascensor s'instal·larà en tot el desenvolupament. El nivell d'il·luminació al tall serà de 200 lux.
- La il·luminació elèctrica mitjançant portàtils, s'efectuarà utilitzant portalàmpades estancs de seguretat amb mànec aïllant-dotats amb reixeta protectora de la bombeta, alimentats a 24 V.
- Es prohibeix la instal·lació provisional de preses d'aigua al costat dels nuclis d'ascensors, per evitar els escolaments amb interferència en els treballs dels instal·ladors i conseqüent potenciació de riscos.

**NOTA IMPORTANT:** Així mateix, serà imprescindible que el personal encarregat de les tasques de muntatge de l'ascensor segueixi, de manera estricta, les normes i mesures prescrites per la pròpia empresa instal·ladora o, si escau, pel procediment de muntatge que es pugui implantar com a complement al present Pla de Seguretat i Salut.

**ⓘ EN AQUESTA FASE D'OBRA SERÀ NECESSÀRIA LA PRESÈNCIA DEL RECURS PREVENTIU**

## RESCOS I MESURES PREVENTIVES AMB CARÀCTER GENERAL

- No situar-se a les proximitats de les vies de circulació.
- Circular amb precaució respectant el codi de circulació i els senyals de trànsit.
- Disposar d'extintor que cal revisar segons indicacions del fabricant.
- Mantenir contacte visual permanent amb els vehicles en moviment i els treballadors.
- Mantenir-se fora del radi dacció de les màquines.
- Neteja i correcta col·locació dels materials de recollida.
- Tancament perimetral mitjançant tanca metàl·lica traslladable amb peus de formigó per delimitar l'accés de vianants i vehicles.
- Senyalització mitjançant cartells cadascun dels accessos a l'obra, il·luminant la zona ocupada i els límits de la mateixa amb llums d'abalisament.
- En cas necessari, emprar operaris específics per a l'accés i la sortida de camions i/o maquinària de l'obra, i sobretot si s'ha de donar pas alternatiu a la via de circulació.
- Neteja i ordre general, especialment en els passos obligats de circulació.
- Totes les màquines disposaran de manual d'instruccions i de fitxa de manteniment posada al dia, i amb el certificat de compliment corresponent del RD 1215/1997 sobre maquinària i la declaració CE de conformitat.
- En els treballs en altura els operaris portaran arnès de seguretat per al qual s'hauran previst punts fixos d'enganxament a l'estructura amb la resistència necessària.
- S'establiran cables de seguretat amarrats entre els pilars (o un altre sòlid element estructural) on enganxar el mosquetó de l'arnès de seguretat durant les operacions de replanteig i instal·lació de mires.
- S'utilitzarà la bastida en condicions de seguretat.
- Les bastides de cavallets s'utilitzaran en alçades menors de 2 m.
- Les bastides, sigui quin sigui el tipus, aniran proveïdes de baranes d'almenys 0,90 m d'alçada i sòcols perimetrals de 0,15 m.
- Es disposaran les bastides de manera que l'operari no treballi mai per sobre de l'alçada de les espatlles.
- Els buits existents a terra romandran protegits, per a la prevenció de les caigudes.
- Els buits d'una vertical seran destapats per a l'aplomament corresponent, conclòs el qual, es començarà el tancament definitiu del buit, en prevenció dels riscos per absència generalitzada o parcial de proteccions a terra.
- Els grans buits es cobriran amb una xarxa horitzontal instal·lada alternativament cada dues plantes, per a la prevenció de caigudes.
- No es desmuntaran les xarxes horitzontals de protecció de grans buits fins que estiguin conclosos en tota la seva altura els ampits de tancament dels dos forjats que cada drap de xarxa protegeix.
- Els buits romandran constantment protegits amb les proteccions instal·lades a la fase d'estructura, reposant-se les proteccions deteriorades.
- S'instal·laran a les zones amb perill de caiguda des d'alçada, senyals de perill de caiguda des d'alçada i obligatori utilitzar l'arnès de seguretat.
- Totes les zones de treball estaran ben il·luminades. Si es fan servir portàtils estaran alimentades a tensió de seguretat, en prevenció de risc elèctric.
- Les zones de treball seran netejades de runa (cascos de maó) diàriament per evitar les acumulacions innecessàries i el risc de trepitjades sobre materials.
- A les zones de treball s'hi accedirà sempre de manera segura.
- Es prohibeix balancejar les càrregues suspeses per instal·lar-les a les plantes, en prevenció del risc de caiguda al buit.
- El material ceràmic s'hissarà a les plantes sense trencar els fleixos o (embolcall de P.V.C.) amb què el subministri el fabricant, per evitar els riscos per vessament de la càrrega.
- La ceràmica paletitzada transportada amb grua es governarà mitjançant caps amarrats a la base de la plataforma d'elevació. Mai directament amb les mans, en prevenció de cops, atrapaments o caigudes al buit per pèndol de la càrrega.

- El maó solt s'hissarà apilat ordenadament a l'interior de plataformes d'hissar emplintades, vigilant que no puguin caure les peces per caiguda durant el transport.
- Les baranes de tancament perimetral de cada planta es desmuntaran únicament al tram necessari per introduir la càrrega de maó en un determinat lloc reposant-se durant el temps mort entre recepcions de càrrega.
- Es prohibeix concentrar les càrregues de maons sobre obertures. L'aplec de palets, es realitzarà proper a cada pilar per evitar les sobrecàrregues de l'estructura als llocs de menor resistència.
- Es prohibeix treballar al costat dels paraments acabats d'aixecar abans de transcorregudes 48 h, si hi ha un règim de vents forts.
- Es prohibeix l'ús de cavallets a balcons, terrasses i vores de forjats si abans no s'ha instal·lat una protecció sòlida contra possibles caigudes al buit formada per peus drets i travessers sòlids horitzontals, segons el detall dels plànols.
- Es prohibeix treballar a l'interior de les jardineres de façana, sense utilitzar l'arnès de seguretat amarreu

**RISC D'INCENDI**

**Riscos**

- Als magatzems
- En instal·lacions elèctriques
- En treballs de soldadura i oxitall
- En vehicles
- En treballs de pintura

**Mesures Preventives**

- Extintors portàtils de pols polivalent per a focs de tipus ABC
- Extintors portàtils de CO2 per a focs de tipus elèctric
- En grans instal·lacions o amb risc alt d'incendi, instal·leu BIE's

**RISC ELÈCTRIC**

**Riscos**

- Cremades
- Contacte elèctric directe
- Contacte elèctric indirecte
- Risc derivat per caiguda de tensió per sobrecàrrega a la instal·lació
- Funcionament deficient dels mecanismes de control i sistemes de protecció
- Deficient funcionament de les preses de terra

**Mesures Preventives**

- Prohibició de connexió de cables nus
- En cas de deteriorament de l'aïllament de qualsevol màquina, aquesta serà retirada i substituïda per una altra en bon estat
- Els cables elèctrics tindran la secció i les característiques adequades a la intensitat i tensió màxima a què seran sotmesos quan actuïn en càrrega.
- Els cables que per les característiques del treball hagin d'estar sobre el terra, es protegiran amb fundes resistents al pas de persones i/o vehicles.
- Els cables estaran en perfecte estat d'ús i conservació, sense talls, rascades ni connexions protegides i segures. Els cables que presentin qualsevol dels defectes enumerats, es retiraran immediatament
- Les característiques dels interruptors de protecció s'han d'ajustar a les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, i han de tenir els nivells de protecció que correspongui a les potències dels receptors.
- Les caixes i els armaris estaran senyalitzats amb l'advertiment de risc elèctric.

- Els quadres elèctrics disposaran de porta i pany, i en cas de carcassa metàl·lica, aquesta es derivarà a terra, segons la Norma UNE 20324
- Les preses de corrent seran adequades en forma i potència als receptors d'ús.
- La tensió sempre estarà a la base femella, mai a l'endoll mascle, per evitar els contactes elèctrics directes.
- Els circuits d'obra s'equiparan amb tots els elements de seguretat que garanteixin la integritat de les persones que els facin servir.
- Els diferencials tindran una sensibilitat de 300 mA per a receptors elèctrics en general i de 30 mA per a instal·lacions elèctriques d'il·luminació fixa.

**SENYALITZACIÓ GENERAL DE L'OBRA**

Pel que fa a la senyalització de l'obra, cal distingir entre la que està adreçada a cridar l'atenció dels operaris, d'aquella que està expressament dirigida per informar i/o advertir l'exterior de l'obra i/o el trànsit.

En el primer cas és aplicable el R.D. 485/1997 de 14 d'abril, que estableix que la senyalització de Seguretat i Salut a la feina s'haurà d'utilitzar sempre que l'anàlisi dels riscos inherents, les situacions d'emergència previsibles i les mesures preventives adoptades posin de manifest la necessitat de cridar l'atenció dels treballadors sobre l'existència de determinats riscos, prohibicions i obligacions.

La senyalització i abalisament per al trànsit vénen regulats entre altres normatives, per la Norma 8.3-IC de la Direcció General de Carreteres. Aquesta no exclou la possible complementació de la senyalització del trànsit durant l'obra, quan aquesta es faci exigible per a la seguretat dels operaris que treballin als voltants.

S'ha de tenir en compte que la senyalització no evita per si mateixa el risc, per la qual cosa no es pot considerar com una mesura substitutiva de les mesures tècniques i organitzatives de protecció individual o col·lectiva, i aquestes s'han d'utilitzar quan mitjançant aquestes últimes no sigui possible eliminar o reduir els riscos d'una manera suficient. Això no obstant, el fet que la senyalització estigui situada al lloc apropiat de manera que sigui fàcilment detectable, que sigui intel·ligible i adequada al risc del qual es pretén advertir, fa que les persones adoptin conductes segures i mesures de prevenció adequades.

En cas de produir-se qualsevol situació de perill o emergència que requereixi mesures urgents de prevenció o evacuació, s'advertirà immediatament tot el personal, facilitant la localització i identificació dels mitjans i instal·lacions de protecció, evacuació, emergència i primers auxilis.

Per tant, i seguint el que estableix el R.R. 1627/1997, s'haurà de complir que:

- Les vies i les sortides específiques d'emergència s'han de senyalitzar d'acord amb el R.D. 485/1997, tenint en compte que aquesta senyalització s'ha de fixar als llocs visibles i fàcilment identificables i tenir la suficient resistència.
- Els dispositius no automàtics de lluita contra incendis han d'estar senyalitzats segons el R.D. 485/1997, tenint en compte que aquesta senyalització s'ha de fixar als llocs visibles i fàcilment identificables i tenir la suficient resistència.
- El color utilitzat per a la il·luminació artificial no alterarà ni influirà en la percepció de les

# ANNEX II

**PROCEDIMENTS OPERATIUS DE SEGURETAT DE LA MAQUINÀRIA**
**Riscos deguts a la maquinària, equips auxiliars i instal·lacions provisionals**

**MAQUINÀRIA > MAQUINÀRIA MÒBIL D'OBRA**

## CAMIÓ D'OBRA, TRANSPORT I CARRETERA

**Definició**
Equip de treball que es fa servir per al transport de materials diversos.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Atrapament per bolcada del vehicle
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Reg de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**
‣ Els camions disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat i compliran amb la normativa que els és aplicable. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia, i si cal, també la revisió ITV.
‣ Disposarà d'avisador lluminós i senyal acústic de marxa enrere.
‣ S'ha de respectar, en el moment de la càrrega, la capacitat màxima de la màquina indicada pel fabricant.
‣ Comprovar que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada (gàlib) de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on hagi de circular.
‣ Quan aquesta màquina circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor haurà d'estar autoritzat, tenir el certificat de formació i informació específic en PRL i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres, el vehicle disposarà de matrícula i el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe C i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.
‣ Previ a l'inici de la jornada laboral, haurà de comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, tant els específics de la bomba com els del propi camió, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, pneumàtics, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors, seient i parabrises. A l'interior de la cabina no es permetrà el transport de mercaderia i estarà lliure de greix, fang o elements que es puguin desplaçar lliurement a causa del moviment del camió, així mateix els elements d'accés i subjecció com escales, baranes i agafadors estaran exempts de greix o brutícia.
‣ En cas que el conductor hagi de posar-se en contacte mitjançant un telèfon mòbil, el camió disposarà d'un sistema de mans lliures.
‣ Abans d'iniciar la descàrrega es fixaran els estabilitzadors ja siguin amb enclavament mecànic

o hidràulic, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'hauran de calçar les rodes per evitar moviments que es podrien produir durant el buidatge de la caixa o bolquet. Això no obstant, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.
- Es comprovarà que no hi ha elements que puguin interferir amb el braç de descàrrega i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries.
- En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant les distàncies mínimes de seguretat, ja es tracti de línies d'alta, baixa o mitjana tensió.
- En cas que, malgrat totes les precaucions, el braç de descàrrega o qualsevol altra part del camió entrés en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha procedit a deixar la línia sense tensió.
- Durant les maniobres de descàrrega, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del maquinista.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queda expressament prohibit anul·lar-los o manipular-los.
- Verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús.
- Per accedir o baixar de la cabina del camió, s'utilitzarà únicament l'escala prevista amb aquesta finalitat, sempre de cara al camió, i mai mentre està en marxa.
- No es permet el transport de persones alienes a l'activitat.
- En les operacions d'aproximació a talussos o desmunts, es disposarà de topalls i l'ajuda d'un operari que mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere.
- S'evitarà la circulació a menys de 2 m de la vora dels talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, cal disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Abans d'iniciar l'operació d'hissat del bolquet, cal comprovar que no hi ha cap obstacle que la impedeixi. No es podrà circular amb el bolquet aixecat.
- Per circular per carretera i vies públiques, es cobrirà la càrrega de manera fixa i segura per evitar-ne la caiguda o despreniment total o parcial.
- Per efectuar les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat en terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de dipositar en contenidors específics per retirar-los i reciclar-los posteriorment.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de goma i de seguretat mecànica
- Màscara antipols

## CAMIÓ GRUA

**Definició**

Equip de treball autopropulsat dotat d´un xassís sobre el qual s´ha acoblat un aparell d´elevació amb diversos estadis de moviment, i que disposa a més d´una caixa per a ubicació i transport de materials.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Atrapament per bolcada del vehicle
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Caiguda de raigs sobre l'extrem de la ploma.
- Contactes tèrmics
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Els camions disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat i compliran amb la normativa que els és aplicable. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia, i si cal, també la revisió ITV.
- Disposarà d'avisador lluminós i senyal acústic de marxa enrere.
- S'ha de respectar, en el moment de la càrrega, la capacitat màxima de la màquina indicada pel fabricant.
- Comprovar que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on hagi de circular.
- Quan aquesta màquina circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor haurà d'estar autoritzat, tenir el certificat de formació i informació específic en PRL, i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres haurà d'estar matriculat i el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe C i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.
- No circularà mai amb la grua estesa, ni es farà servir per al transport o hissat de persones.
- Previ a l'inici de la jornada laboral, haurà de comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, tant els específics de la bomba com els del propi camió, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, pneumàtics, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors i parabrises. A l'interior de la cabina no es permetrà el transport de mercaderia i estarà lliure de greix, fang o elements que es puguin desplaçar lliurement a causa del moviment del camió, així mateix els elements d'accés i subjecció com escales, baranes i agafadors, estaran exempts de greix o brutícia.
- En cas que el conductor hagi de posar-se en contacte mitjançant un telèfon mòbil, el camió disposarà d'un sistema de mans lliures.
- Abans d'iniciar la càrrega/descàrrega es fixaran els estabilitzadors, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'hauran de calçar les rodes per evitar moviments que es podrien produir durant el buidatge de la caixa o bolquet. No obstant

això, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.

- Es comprovarà que no hi ha elements que puguin interferir amb el braç de descàrrega i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries. En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant les distàncies mínimes de seguretat, ja es tracti de línies d'alta, baixa o mitjana tensió.
- En cas que, malgrat totes les precaucions, el braç de descàrrega o qualsevol altra part del camió entrés en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha procedit a deixar la línia sense tensió i s'ha descarregat a terra les càrregues que podrien afectar la càrrega.
- Durant les maniobres de càrrega/descàrrega del producte, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del maquinista.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queda expressament prohibit anul·lar-los o manipular-los.
- Comproveu en tot moment que la màquina es troba en equilibri estable i que els vectors de forces tenen un centre de gravetat que queda dins la base de suport de la grua. Comprovar periòdicament els limitadors de recorregut i esforç i revisar periòdicament l'estat de les eslingues, cables, cadenes i ganxos.
- En enganxar una càrrega, comprovar que les eslingues estan subjectes fermament i sense possibilitat d'escapament, i que el pestell del ganxo actua correctament.
- No es pot deixar la grua amb la càrrega suspesa ni tampoc s'han d'arrossegar les càrregues. Per a la càrrega/descàrrega de palets, utilitzareu les pinces adequades a l'ús.
- Verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús.
- Per accedir o baixar de la cabina del camió, s'utilitzarà únicament l'escala prevista amb aquesta finalitat, sempre de cara al camió, i mai mentre està en marxa.
- No es permet el transport de persones alienes a l'activitat.
- En les operacions d'aproximació a talussos o desmunts, es disposarà de topalls i l'ajuda d'un operari que mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere.
- S'evitarà la circulació a menys de 2 metres de la vora dels talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, cal disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Per efectuar les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat a terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de dipositar en contenidors específics per retirar-los i reciclar-los posteriorment.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de goma i de seguretat mecànica
- Màscara antipols

## CAMIÓ FORMIGONERA

**Definició**

Equip de treball mòbil dotat d'un bastidor sobre el qual s'ha muntat un dipòsit giratori per al transport de morter o formigó en estat pastós, i la descàrrega es fa per gravetat i amb l'ajuda del moviment giratori invers del dipòsit.

**Riscos**

- Atrapaments per bolcada del vehicle
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes tèrmics
- Contactes elèctrics
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte o inhalació de productes càustics i agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics: sorolls i vibracions

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Els camions disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adequats al RD 1215/1997. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia i, si cal, també la revisió ITV.
- Disposaran d'avisador lluminós i senyal acústic de marxa enrere.
- Respectar, durant la càrrega, la capacitat màxima permesa per la màquina.
- Comprovar que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on s'hagi de circular.
- Quan aquest vehicle circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor ha d'estar autoritzat i disposar del certificat de formació i d'informació específic en PRL i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres, el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe C i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.
- Abans de l'inici de la jornada laboral, cal comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, tant els específics de la bomba com els del propi camió, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, pneumàtics, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors i parabrises. A l'interior de la cabina no es permetrà el transport de mercaderia i estarà lliure de greix, fang o elements que puguin desplaçar-se lliurement a causa del moviment del camió; així mateix, els elements d'accés i subjecció com escales, baranes i agafadors, estaran exempts de greix o brutícia.
- En cas que el conductor s'hagi de posar en contacte mitjançant un telèfon mòbil, el camió disposarà d'un sistema de mans lliures.
- Abans d'iniciar la descàrrega es fixaran els estabilitzadors, ja siguin amb enclavament mecànic o hidràulic, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'han de calçar les rodes per evitar moviments que puguin produir-se durant el buidatge de la butxaca. Això no obstant, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.

- Cal comprovar que no hi ha elements que puguin interferir amb el braç de descàrrega i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries.
- En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant les distàncies mínimes de seguretat, tant si es tracta de línies d'alta, baixa o mitjana tensió.
- En cas que, malgrat totes les precaucions, el braç de descàrrega o qualsevol altra part del camió entrés en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha deixat la línia sense tensió.
- Es comprovarà que els elements de descàrrega són els recomanats pel fabricant, que resulten estancs i que es compleixin les normes de canvi de peces segons el nombre d'hores de funcionament i la resta d'operacions de manteniment preventiu corresponent.
- Durant les maniobres de descàrrega del producte, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del maquinista.
- La zona de descàrrega quedarà aclarida de persones alienes a l'operació i es verificarà que el sistema no provoca pèrdues de producte per les juntes i les unions.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queden expressament prohibits anul·lar o manipular-los. Evitar en tot moment introduir les mans a la tremuja, tub o canal oscil·lant mentre l'equip estigui en funcionament.
- Cal verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús
- Per accedir o baixar de la cabina i/o la tremuja del camió, s'han d'utilitzar únicament les escales previstes amb aquesta finalitat, sempre de cara al camió, i mai mentre està en marxa.
- Comprovar que les instruccions i els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en un lloc visible.
- No es permet el transport de persones alienes a l'activitat.
- En les operacions d'aproximació a talussos o desmunts, es disposarà de límits i l'ajuda d'un operari que, mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere.
- S'evitarà la circulació a menys de 2 metres de la vora de talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- En el cas de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de suficient ventilació per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Un cop finalitzada l'operació, i si cal la neteja dels conductes de la màquina, les restes es dipositaran en una zona habilitada per contenir aigües residuals.
- Per fer les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat en terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de dipositar en contenidors específics per al reciclatge posterior.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de goma y de seguretat mecànica
- Mascaret antipols

## CAMIÓ BOMBA PER A FORMIGÓ

**Definició**

Equip de treball dotat d'una bomba per descarregar el formigó a zones allunyades del camió.

**Riscos**

- Atrapaments per bolcada del vehicle
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Caigudes a diferent nivell
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte, o inhalació de productes càustics i agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics: sorolls i vibracions

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

‣ Els camions disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adequats al RD 1215/1997. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia i, si cal, també la revisió ITV.

‣ Disposaran d'avisador lluminós i senyal acústic de marxa enrere.

‣ Respectar, durant la càrrega, la capacitat màxima permesa per la màquina.

‣ Comprovar que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on s'hagi de circular.

‣ Quan aquest vehicle circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor ha d'estar autoritzat i disposar del certificat de formació i d'informació específic en PRL i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres, el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe C i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.

‣ Abans de l'inici de la jornada laboral, cal comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, tant els específics de la bomba com els del propi camió, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, pneumàtics, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors i parabrises. A l'interior de la cabina no es permetrà el transport de mercaderia i estarà lliure de greix, fang o elements que puguin desplaçar-se lliurement a causa del moviment del camió; així mateix, els elements d'accés i subjecció com escales, baranes i agafadors, estaran exempts de greix o brutícia.

‣ En cas que el conductor s'hagi de posar en contacte mitjançant un telèfon mòbil, el camió disposarà d'un sistema de mans lliures.

‣ Abans d'iniciar la descàrrega es fixaran els estabilitzadors, ja siguin amb enclavament mecànic o hidràulic, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'han de calçar les rodes per evitar moviments que puguin produir-se durant el buidatge de la butxaca. Això no obstant, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.

‣ Cal comprovar que no hi ha elements que puguin interferir amb el braç de descàrrega i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries.

‣ En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant les distàncies mínimes de seguretat, tant si es tracta de línies d'alta, baixa o mitjana tensió.

En cas que, malgrat totes les precaucions, el braç de descàrrega o qualsevol altra part del camió entres en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha deixat la línia sense tensió.

- Es comprovarà que, a les pressions a què estigui previst que treballi el sistema, es compleixin els controls i les condicions següents: que els tubs de pressió, unions i juntes són els recomanats pel fabricant, que resulten estancs i que es compleixin les normes de canvi de peces segons el nombre d'hores de funcionament i la resta d'operacions de manteniment preventiu corresponent.
- Durant les maniobres de descàrrega del producte, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del maquinista.
- La zona de bombament quedarà clar de persones alienes a l'operació i es verificarà que el sistema no provoca pèrdues de producte per les juntes i les unions.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queden expressament prohibits anul·lar o manipular-los.
- Cal verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús
- Eviteu en tot moment introduir les mans a les zones amb elements en moviment mentre l'equip estigui en funcionament.
- Per accedir o baixar de la cabina, s'han d'utilitzar únicament les escales previstes amb aquesta finalitat, sempre amb vista al camió, i mai mentre està en marxa.
- No es permet el transport de persones alienes a l'activitat.
- Comprovar que les instruccions i els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en un lloc visible.
- En les operacions d'aproximació a talussos o desmunts, es disposarà de límits i l'ajuda d'un operari que, mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere.
- S'evitarà la circulació a menys de 2 metres de la vora de talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- En el cas de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de suficient ventilació per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Un cop finalitzada l'operació, i si cal la neteja dels conductes de la màquina, les restes es dipositaran en una zona habilitada per contenir aigües residuals.
- Per fer les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat en terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de dipositar en contenidors específics per al reciclatge posterior.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de goma i de seguretat mecànica
- Màscara antipols

## MINI EXCAVADORA / CARREGADORA

**Definició**

Equip de treball autopropulsat utilitzat per a excavacions, moviment de terres, operacions de càrrega i especialment indicat per treballar a llocs estrets i de difícil accés.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops contra objectes immòbils
- Risc per caiguda d'objectes
- Atrapament per bolcada del vehicle
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat i compliran amb la normativa que els és aplicable. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia, i si cal, també la revisió ITV.
- Disposarà d'avisador lluminós i senyal acústic permanent mentre estigui treballant i/o circulant.
- Es respectarà, en el moment de la càrrega i la capacitat màxima de la màquina indicada pel fabricant, així com es comprovarà que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on hagi de circular.
- Quan aquesta màquina circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor haurà d'estar autoritzat, tenir el certificat de formació i informació específic en PRL, i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres, el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe B i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.
- Previ a l'inici de la jornada laboral, haurà de comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, pneumàtics, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors i parabrises.
- En cas que el conductor hagi de posar-se en contacte mitjançant un telèfon mòbil, la màquina disposarà d'un sistema de mans lliures.
- Abans d'iniciar els treballs es fixaran els estabilitzadors, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'hauran de calçar les rodes. Això no obstant, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.
- Es comprovarà que no hi ha elements que puguin interferir amb la pala de treball i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries. En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant las distàncies mínimes de seguretat, ja que es tracte de línies de alta, baixa o mitja tensió.
- En cas que, malgrat totes les precaucions, la pala de treball o qualsevol altra part de la

màquina, entrés en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha procedit a deixar la línia sense tensió.
- Durant les maniobres, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, especialment quan el lloc de treball no sigui visible per part del maquinista.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queda expressament prohibit anul·lar-los o manipular-los.
- Comproveu en tot moment que la màquina es troba en equilibri estable i que els vectors de forces tenen un centre de gravetat que queda dins de la base. Comprovar periòdicament els limitadors de recorregut i esforç.
- No es pot deixar la màquina amb la càrrega suspesa.
- Verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús.
- Per accedir o baixar de la cabina de la màquina, s'utilitzarà únicament l'escala prevista amb aquesta finalitat, sempre de cara, i mai mentre està en marxa.
- Comprovar que les instruccions i els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en un lloc visible.
- En les operacions d'aproximació a talussos o fons excavació, es disposarà de topalls i/o l'ajuda d'un operari que mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere. Convé evitar passar amb la pala per sobre dels operaris.
- Les terres extretes producte de l'excavació s'apilaran com a mínim a 2 metres de la vora del talús, depenent sempre del tipus de terreny i el seu estat. S'evitarà la circulació a menys de 2 metres de la vora dels talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- Els calçons i accessoris a utilitzar s'han d'ajustar a les especificacions del fabricant.
- Quan s'hagi de desplaçar la màquina, es farà en el sentit del moviment i amb la pala recollida.
- Quan s'utilitzin altres complements com la punxonadora, martell o qualsevol altre equip que puguin provocar vibracions, aquests no es podran utilitzar a menys de 10 cm de les seves posicions extremes, llevat que les especificacions del fabricant indiquin una altra cosa. No s'utilitzarà la màquina per fer enderrocs que superin l'alçada de la màquina.
- En les operacions de càrrega de camions cal verificar que el conductor es troba fora de la zona de treball de la màquina, repartir uniformement la càrrega i evitar que la pala passi per sobre de la cabina del camió que estigui carregant.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, cal disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos i/o pols. En cas que les operacions de treball generin pols, es regarà la zona prèviament. Sempre que sigui possible es treballarà amb vent posterior per evitar la pols.
- Està totalment prohibit transportar persones a la pala, així com utilitzar-la com a bastida o plataforma de treball.
- Per efectuar les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat en terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de dipositar en contenidors específics per retirar-los i reciclar-los posteriorment.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Faixes lumbars i cinturó antivibratori
- Calçat de seguretat
- Guants de goma i de seguretat mecànica
- Màscara antipols

## EXCAVADORA / PALA CARREGADORA

**Definició**

Equip de treball autopropulsat amb pneumàtics o cadenes, utilitzat per a grans moviments de terres i l'estructura dels quals permet un gir de rotació sobre el seu propi eix de 360º.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Atrapament per bolcada del vehicle
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Projecció de fragments i partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Explosions
- Incendis
- Accidents de trànsit
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Reg de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat i compliran amb la normativa que els és aplicable. Tindran el llibre de manteniment i revisions mecàniques al dia, i si cal, també la revisió ITV.
- Disposarà d'avisador lluminós i senyal acústic permanent mentre estigui treballant, i/o circulant
- Es respectarà la capacitat màxima de la màquina indicada pel fabricant.
- Comprovar que l'alçada màxima de la màquina no supera l'alçada de ponts, balconades o edificacions que es puguin trobar a les vies per on hagi de circular.
- Quan aquesta màquina circuli per l'àmbit de l'obra, el conductor haurà d'estar autoritzat, tenir el certificat de formació i informació específic en PRL, i la constància d'haver llegit el llibre d'instruccions. En cas que la màquina circuli per les vies públiques i/o carreteres, el conductor haurà d'estar en possessió del carnet de conduir classe C i utilitzar sempre el cinturó de seguretat.
- Previ a l'inici de la jornada laboral, s'haurà d'ajustar el seient per aconseguir la millor postura ergonòmica possible, comprovar que tots els dispositius de la màquina funcionen correctament, especialment pel que fa a fre, eixugaparabrises, il·luminació, embragatge, etc., i la neteja i posicionament dels retrovisors i parabrises.
- Els elements d'accés i subjecció com escales, baranes i agafadors estaran exempts de greix o brutícia.
- En cas que el conductor hagi de posar-se en contacte mitjançant un telèfon mòbil, la màquina disposarà d'un sistema de mans lliures.
- Abans d'iniciar els treballs es fixaran els estabilitzadors, i en cas de no disposar-ne, el conductor verificarà que el vehicle està perfectament assentat sobre el terreny, que està frenat i en cas de situació de fort pendent s'hauran de calçar les rodes. Això no obstant, no se superaran els pendents fixats pel fabricant de la màquina.
- Es comprovarà que no hi ha elements que puguin interferir amb la pala de treball i especialment pel que fa a les línies elèctriques aèries. En el cas de línies elèctriques properes, es disposarà de pòrtics de limitació d'alçada, respectant las distàncies mínimes de seguretat, ja es tracti de línies d'alta, baixa o mitjana tensió. En cas que, malgrat totes les precaucions, la pala

de treball o qualsevol altra part de la màquina, entrés en contacte directe amb una línia elèctrica, el conductor no es mourà de la cabina fins que els especialistes de la companyia elèctrica verifiquin que s'ha procedit a deixar la línia sense tensió.
- Durant les maniobres, el maquinista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, especialment quan el lloc de treball no sigui visible per part del maquinista.
- Verificar que els dispositius de seguretat funcionen correctament i queda expressament prohibit anul·lar-los o manipular-los.
- Comproveu en tot moment que la màquina es troba en equilibri estable i que els vectors de forces tenen un centre de gravetat que queda dins de la base. Comprovar periòdicament els limitadors de recorregut i esforç.
- No es pot deixar la màquina amb la càrrega suspesa.
- Verificar que hi ha un extintor en condicions d'ús.
- Per accedir o baixar de la cabina de la màquina, s'utilitzarà únicament l'escala prevista amb aquesta finalitat, sempre de cara, i mai mentre està en marxa.
- El conductor haurà de netejar-se el calçat de possibles restes de fang, morter o qualsevol producte que dificultarà la posterior conducció del vehicle.
- No es permet el transport de persones alienes a l'activitat.
- Comprovar que les instruccions i els rètols d'informació dels riscos estiguin en bon estat i en un lloc visible.
- En les operacions d'aproximació a talussos o del fons, es disposarà de topalls i/o l'ajuda d'un operari que mitjançant senyals us guiï a les maniobres, i també a qualsevol maniobra complexa o que impliqui algun risc.
- Durant la circulació per l'àmbit de l'obra, es respectarà la senyalització de l'obra, es circularà a velocitat moderada i es prestarà molta atenció als operaris que estiguin al seu lloc de treball o que s'hi desplacin, amb una cura especial en les maniobres de marxa enrere.
- Les terres extretes producte de l'excavació s'apilaran com a mínim a 2 metres de la vora del talús, depenent sempre del tipus de terreny i el seu estat.
- En aquells treballs que s'hagin de fer dins de l'aigua, s'utilitzarà prèviament la profunditat de la mateixa i comprovar que no hi ha cavitats o qualsevol altre perill. Sempre que sigui possible es treballarà amb vent posterior per evitar la pols.
- Convé evitar passar amb la pala per sobre dels operaris.
- Els cassons i accessoris a utilitzar s'han d'ajustar a les especificacions del fabricant.
- Quan s'hagi de desplaçar la màquina, es farà en el sentit del moviment i amb la pala recollida.
- El material s'extraurà de cara al pendent.
- Quan s'utilitzin altres implements com la punxonadora, martell o qualsevol altre equip que puguin provocar vibracions, aquests no es podran utilitzar a menys de 10 cm. posicions extremes, llevat que les especificacions del fabricant indiquin una altra cosa.
- No s'utilitzarà la màquina per fer enderrocs que superin l'alçada de la màquina.
- En les operacions de càrrega de camions cal verificar que el conductor es troba fora de la zona de treball de la màquina, repartir uniformement la càrrega i evitar que la pala passi per sobre de la cabina del camió que estigui carregant.
- S'evitaran la circulació a menys de 2 metres de la vora dels talussos, i en cas de ser imprescindible se n'exigirà l'adequat apuntalament.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, cal disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Està totalment prohibit transportar persones a la pala, així com utilitzar-la com a bastida o plataforma de treball.
- Quan l'excavació exigeixi inclinacions importants, és convenient fer un gir complet amb la màquina per tal que no quedin sense lubricar algunes parts de la màquina.
- Per efectuar les operacions de manteniment, el vehicle, juntament amb la resta de màquines accessòries, estarà amb el motor aturat, en punt mort, amb la bateria desconnectada i estacionat a terreny pla.
- Els residus generats per les operacions de manteniment (olis, greixos, filtres, etc.) s'han de

dipositar en contenidors específics per retirar-los i reciclar-los posteriorment.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectant (fora del vehicle)
- Protectors auditius
- Faixes lumbars i cinturó antivibratori
- Calçat de seguretat
- Guants de goma i de seguretat mecànica
- Màscara antipols

## CARRETÓ ELEVADOR

El carretó elevador automotriu és una maquinària mòbil destinada a transportar càrregues pesades o voluminoses amb capacitat de situar-les en posicions altes en funció de les seves característiques.

**Normes bàsiques per al maneig segur d'un carretó**

Encara que en la utilització de cada tipus concret de carretó s'han de seguir els procediments específics que es recomanen als "Cursos de formació d'operadors" i al Manual d'Instruccions lliurat pel fabricant o proveïdor, a continuació, s'exposen algunes recomanacions de tipus general:

- Abans d'utilitzar un carretó elevador per primera vegada, l'operador ha de llegir i comprendre la informació facilitada al manual. Per a una utilització segura i eficient del carretó, les instruccions i consells indicats en aquests manuals s'han de seguir escrupolosament.
- Si a la zona de treball hi ha risc d'incendi o explosió, ja sigui per les mercaderies emmagatzemades, per les característiques del procés productiu o per possibles fuites accidentals de fluids (gasos, vapors, boires, etc.), cal comprovar que el carretó té la protecció davant d'atmosferes explosives del grup i categoria adequat als nivells. Cal recordar que des del 30 de juny de 2003 és exigible i aplicable el RD 400/1996 (aparells i sistemes de protecció per a ús en atmosferes potencialment explosives).
- Si s'opera amb un carretó amb motor tèrmic en locals tancats, cal comprovar que hi hagi una ventilació suficient per evitar concentracions nocives dels gasos d'escapament. S'ha de parar el motor sempre que no es faci servir. Si les necessitats de ventilació no estan garantides, en compliment de les exigències de lannex II. 2.5 del RD 1215/1997, els carretons "dotats de motor de combustió no s'han d'utilitzar en aquestes zones de treball".
- En la utilització de carretons "tot terreny", cal prestar especial atenció a l'estat dels pneumàtics i als criteris d'utilització dels dispositius particulars d'aquest tipus de carretons, com ara la connexió de tracció a les 4 rodes o els bloquejos del diferencial.
- Si se circula amb el carretó per vies públiques, l'operador ha d'obtenir els permisos i les autoritzacions necessaris d'acord amb la legislació vigent, així com contractar la pòlissa d'assegurança pertinent. En general, els carretons obtenen el permís de circulació com a vehicles per a usos molt específics, una vegada sol·licitada una exempció d'homologació a les autoritats estatals o autonòmiques i efectuada la revisió de la unitat en una ITV que estendrà la fitxa tècnica oportuna. Han d'incorporar els elements de senyalització i seguretat prescrits al Reglament General de Vehicles (RD 2822/1998 de 23 de desembre. BOE de 26.01.99), així com matrícula.
- Si hi ha camps electromagnètics d'intensitat suficient per alterar els sistemes de funcionament o seguretat del carretó, cal seleccionar els equips amb la compatibilitat adequada a aquest tipus de situacions.

**Prohibicions**

- Sobrecarregar el carretó per sobre de la càrrega màxima autoritzada.
- Circular amb la càrrega elevada, llevat que el carretó estigui expressament dissenyat per fer-ho.
- Efectuar girs a velocitat elevada.
- Frenar bruscament.
- Elevar o transportar persones.
- Posar en marxa el carretó o accionar els comandaments si no està assegut al lloc de l'operador.
- Als carretons amb motor tèrmic, efectuar l'ompliment de combustible amb el motor en marxa, en zones amb risc d'incendi o explosió, o bé fumar durant aquesta operació.

- En zones de càrrega de bateries de carretons elèctrics evitar o controlar la presència de focus d'ignició elèctrics, tèrmics o mecànics.

**Altres recomanacions**

- Si durant la utilització s'observa qualsevol anomalia s'ha d'avisar immediatament el superior o el servei de manteniment.
- No permetre que cap persona passi o romangui sota les forquetes elevades, tant en buit com amb càrrega.
- Quan s'efectuïn maniobres d'elevació procureu que el carretó es troba en terreny estable i el més horitzontal possible.
- En circular, no passeu per sobre d'objectes que puguin posar en perill l'estabilitat de la màquina.
- Comprovar que la resistència del sòl pel qual se circula és suficient, especialment en accedir a ponts, muntacàrregues, forjats, passarel·les, vores de terraplè, etc.
- Prestar molta atenció a la feina en pendents, moure's lentament, evitar situar-se transversalment i no operar en pendents superiors a les recomanades pel fabricant. El descens de pendents s'ha d'efectuar marxa enrere, o sigui amb la càrrega en el sentit de més estabilitat.
- El risc de bolcada longitudinal augmenta si el carretó circula amb la càrrega en posició elevada. Les frenades, les acceleracions brusques i els moviments ràpids d'inclinació del pal disminueixen l'estabilitat.
- Excepte als carretons tractors, en general aquests no han estat dissenyats per remolcar altres vehicles. Si, ocasionalment (situació excepcional), això fos inevitable, col·locar certa càrrega sobre les forquetes, circular amb molta precaució ia velocitat reduïda i si el remolc no disposa de frens (ho exigeix la Directiva 98/37/CE al punt 3.3.3 de l'Annex I: " ...les màquines i els seus remolcs..." el conjunt. No obstant això, remolcar càrregues amb un carretó no dissenyat per a tracció és un ús indegut, que ha d'estar advertit al manual d'instruccions de la màquina.
- Mai no s'han de transportar càrregues inestables, soltes o de dimensions desproporcionades per al carretó.
- Abans de carregar o descarregar un camió o remolc, assegureu-vos que aquest estigui frenat, amb falques a les rodes i correctament situat.
- Circular sempre amb el pal inclinat cap enrere i amb la càrrega en posició baixa, aproximadament a 15 cm del terra.
- Amb la càrrega elevada, inclinar el pal davant només per dipositar la càrrega a la prestatgeria o pila. Per retirar la càrrega, inclinar el pal el just necessari per estabilitzar la càrrega sobre les forquetes. En tots dos casos accionar els comandaments amb suavitat.

## MANIPULADOR TELESCÒPIC

Un manipulador telescòpic és una màquina mòbil autopropulsada sobre rodes proveïda d´un braç articulat d´abast variable destinat a manipular càrregues que s´apta per desplaçar-se sobre terrenys irregulars. És similar a un carretó elevador, però és més que una grua elevadora, amb la versatilitat més gran d'un braç telescòpic que es pot estendre cap endavant i cap amunt des del vehicle. A l'extrem de la ploma pot portar diferents accessoris com forquilla, cub, pinces de collament lateral, culleres o plataforma elevadora entre d'altres

**Normes prèvies a la posada en marxa del manipulador telescòpic**

Tot i que en la utilització de cada tipus concret de manipulador telescòpic s'han de seguir els procediments específics indicats pel fabricant al Manual d'Instruccions, a continuació s'exposen algunes recomanacions de tipus general:

- Informar-se cada dia d'altres feines que puguin generar riscos (buits, rases, etc.) de la realització simultània d'altres feines i de l'estat de l'entorn de treball (pendents, obstacles, gel, etc.).
- Seguir les normes de circulació establertes al recinte de l'obra i, en general, les marcades al Codi de circulació. Si cal, situar les proteccions adequades respecte a la zona de circulació de vianants, treballadors o vehicles (tanques, senyals, etc.).
- Quan la il·luminació natural sigui insuficient, s'haurà de paralitzar el treball si la màquina no disposa d'un sistema d'il·luminació propi o si no hi ha una il·luminació artificial que garanteixi una visibilitat adequada en el lloc de treball.
- Suspendre els treballs quan les condicions climatològiques siguin adverses (boira, pluja, etc.)
- No utilitzar mai la màquina en atmosferes potencialment explosives (prop d'emmagatzematge de materials inflamables com ara pintura, combustible, etc.).
- Evitar circular i treballar a prop de vores d'excavacions, rases, talussos o desnivells. Les vores d'excavacions i buidatges han d'estar acotats i disposar d'elements que adverteixin l'operador que s'hi està aproximant excessivament.

**Normes en arrencar la màquina**

- Pujar i baixar de la màquina de forma frontal emprant els corresponents esglaons i agafadors. No utilitzar el volant i/o les palanques com a agafadors per pujar o baixar de la màquina.
- Han de portar i mantenir les mans seques i les soles netes de fang i/o greix.
- Cordar el cinturó de seguretat, i si la màquina disposa de cabina, mantenir tancada durant la seva utilització.
- Abans d'arrencar el motor, comprovar que no hi hagi treballadors al radi d'acció de la màquina. Assegurar en tot moment que ningú no pugui romandre dins del radi d'acció de la màquina durant la seva utilització o desplaçament.
- Abans d'arrencar el motor, cal verificar que totes les palanques i comandaments estan en posició neutral.
- Quan no es pugui evitar la realització simultània d'altres feines, alienes a les operacions amb la pròpia màquina, caldrà establir una coordinació entre feines.
- Seguir les indicacions del fabricant per arrencar el motor de la màquina. Un cop en marxa, verificar-ne el bon funcionament mitjançant l'observació dels testimonis lluminosos. Els indicadors de pressió d'oli i de càrrega de la bateria s'han d'apagar quan el motor funcioni.
- Mitjançant maniobres lentes, comprovar que tots els comandaments responen perfectament, especialment els corresponents als sistemes de frenada. Verificar que els sistemes d'elevació i extensió del braç telescòpic i desplaçament de la forquilla (o un altre accessori instal·lat) funciona de manera suau i correcta.
- Començar a treballar quan l'oli hidràulic arribi a la temperatura normal de treball.

**Normes al circular amb la màquina**

- Només es poden transportar altres persones sobre la màquina quan el fabricant de la màquina hagi disposat un segon seient. No transporteu persones sobre els estreps de la màquina, ni sobre l'accessori instal·lat al final del braç telescòpic.
- Circular preferentment per pistes o terrenys ben assentats, secs, nets i lliures d'obstacles.
- Mantenir una distància de seguretat a les vores d'excavacions, rases, desnivells de terreny, etc., així com circular prop d'altres màquines.
- Adequar la velocitat a les condicions de treball ia l'estat del terreny, respectant sempre la velocitat màxima establerta a l'obra.
- Evitar realitzar maniobres brusques com ara frenades, accelerades o girs a velocitat elevada. Circular a una velocitat moderada quan la màquina estigui carregada, maniobrant sempre amb suavitat.
- Seguir sempre amb la vista la trajectòria de la màquina, especialment quan es facin moviments repetitius cap endavant i cap enrere.
- Circular marxa enrere quan es transportin càrregues voluminoses que redueixin la visibilitat fontal des del lloc de conducció.
- Abans d'invertir el sentit de la marxa, comprovar que hi ha prou espai i que no hi hagi rases, buits, objectes, etc. o persones al recorregut.
- Circular sempre amb el braç telescòpic recollit.
- No circular mai per terrenys amb pendents superiors a les recomanades pel fabricant. El pendent recomanat no significa que s'hi pugui maniobrar amb total seguretat en qualsevol condició de càrrega, terreny o maniobra.

**Normes en treballar amb la màquina**

- Les palanques per moure el braç telescòpic només s'han de manejar des del lloc de l'operari.
- Revisar el diagrama de càrregues col·locat al lloc de l'operador per conèixer quina serà la càrrega màxima admissible en funció de la posició del centre de gravetat de la càrrega i l'extensió del braç telescòpic.
- No superar mai la relació establerta pel fabricant de la màquina entre la càrrega màxima admissible, l'extensió i l'alçada a què s'ha de carregar o descarregar.
- Abans de procedir a elevar una càrrega, comprovar que la càrrega està uniformement distribuïda i ben assegurada perquè no es pugui desplaçar i/o provocar desequilibris en l'estabilitat de la màquina durant el desplaçament.
- Si cal l'ajuda d'un senyalista per fer alguna operació, cal establir de mutu acord els senyals per a la indicació d'elevació, etc. El senyalista s'ha de situar en un lloc visible des del lloc de conducció i tan allunyat com sigui possible del radi d'acció de la màquina.
- No permetre pas de persones per sota de la forquilla quan estigui elevada, tant en buit com amb càrrega, especialment en el moment de fer la descàrrega.
- Quan s'efectuïn maniobres d'elevació o descens de la càrrega, procureu que la màquina estigui sobre terreny ferm i el més horitzontal possible. Emprar els estabilitzadors hidràulics i l'inclinòmetre.
- La càrrega s'ha de col·locar el més a prop possible del sistema porta-forquilla. Evitar la sobrecàrrega deguda a una distància excessiva entre el centre de gravetat i el sistema porta-forquilla.
- Com a norma general, no descarregar a 2m de la vora d'excavacions, rases, etc. No descarregueu el material en pendents superiors al 10%.

**Normes en finalitzar el treball**

- No abandoneu mai el lloc de conducció sense haver detingut abans el motor.
- Com a norma general, no estacioneu la màquina a menys de 3m de la vora d'excavacions o similars.

- En cas d'estacionar en un pendent, cal col·locar falques a les rodes. Retornar el braç telescòpic a la posició de repòs.
- Poseu tots els comandaments i palanques en posició neutral i accioneu el fre d'estacionament.
- Retireu la clau de contacte per evitar la utilització per personal no autoritzat.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Calçat de seguretat
- Casc de protecció
- Roba o armilla reflectora
- Protectors auditius

## PLATAFORMA ELEVADORA

La plataforma elevadora mòbil de personal (PEMP) és una màquina mòbil destinada a desplaçar persones fins a una posició de treball, amb una única i definida posició d'entrada i sortida de la plataforma; està constituïda com a mínim per una plataforma de treball amb òrgans de servei, una estructura extensible i un xassís. Hi ha plataformes sobre camió articulades i telescòpiques, autopropulsades de tisora, autopropulsades articulades o telescòpiques i plataformes especials remolcables, entre d'altres.
Hi ha quatre grups de normes importants de seguretat:

1. les normes prèvies a la posada en marxa de la plataforma
2. les normes prèvies a l'elevació de la plataforma
3. les normes de moviment de l'equip amb la plataforma elevada
4. les normes després de lús de la plataforma.

**Normes prèvies a la posada en marxa de la plataforma**
Abans d'utilitzar la plataforma s'ha d'inspeccionar per detectar possibles defectes o errors que puguin afectar-ne la seguretat. La inspecció ha de consistir en el següent:

- Inspecció visual de soldadures deteriorades o altres defectes estructurals, fuites de circuits hidràulics, danys en cables diversos, estat de connexions elèctriques, estat de pneumàtics, frens i bateries, etc.
- Comproveu el funcionament dels controls d'operació per assegurar-vos que funcionen correctament.

Qualsevol defecte l'ha d'avaluar personal qualificat i determinar si constitueix un risc per a la seguretat de l'equip. Tots els defectes detectats que puguin afectar la seguretat han de ser corregits abans de fer servir l'equip.

**Normes prèvies a l'elevació de la plataforma**
- Comprovar la possible existència de conduccions elèctriques d'alta tensió a la vertical de l'equip. Cal mantenir una distància mínima de seguretat, aïllar-los o procedir al tall del corrent mentre durin els treballs a prop.
- Comprovar l'estat i l'anivellament de la superfície de suport de l'equip.
- Comproveu que el pes total situat sobre la plataforma no supera la càrrega màxima d'utilització.
- Si s'utilitzen estabilitzadors, cal comprovar que s'han desplegat d'acord amb les normes dictades pel fabricant i que no s'hi pot actuar mentre la plataforma de treball no estigui en posició de transport o als límits de posició.
- Comproveu l'estat de les proteccions de la plataforma i de la porta d'accés.
- Comprovar que els cinturons de seguretat dels ocupants de la plataforma estan ancorats adequadament.
- Delimitar la zona de treball per evitar que persones alienes a les feines romanguin o circulin per les proximitats.

**Normes de moviment de l'equip amb la plataforma elevada**
- Comprovar que no hi ha cap obstacle a la direcció de moviment i que la superfície de suport és resistent i sense desnivells.
- Mantenir la distància de seguretat amb obstacles, enderrocs, desnivells, forats, rampes, etc., que comprometin la seguretat. El mateix cal fer amb obstacles situats per sobre de la plataforma de treball.
- La velocitat màxima de translació amb la plataforma ocupada no sobrepassarà els 1,5 m/s per a les PEMP sobre vehicle portador quan el moviment de translació es mani des de la cabina del portador.
- No cal elevar o conduir la plataforma amb vent o condicions meteorològiques adverses.
- No manejar la PEMP de forma temerària o distreta.

**Altres normes**

- No sobrecarregar la plataforma de treball.
- No utilitzar la plataforma com a grua.
- No subjectar la plataforma o l'operari a estructures fixes.
- Està prohibit afegir elements que poguessin augmentar la càrrega deguda al vent sobre la PEMP, per exemple panells d'anuncis, ja que podrien quedar modificades la càrrega màxima d'utilització, la càrrega estructural, la càrrega deguda al vent o la força manual, segons el cas.
- Quan s'estigui treballant sobre la plataforma l'o els operaris hauran de mantenir sempre els dos peus sobre la plataforma. A més, hauran d'utilitzar els cinturons de seguretat o arnès degudament ancorats (atenent el manual d'instruccions de la plataforma).
- No cal utilitzar elements auxiliars situats sobre la plataforma per guanyar alçada.
- Qualsevol anomalia detectada per l'operari que n'afecti la seguretat o la de l'equip ha de ser comunicada immediatament i esmenada abans de continuar els treballs.
- Està prohibit alterar, modificar o desconnectar els sistemes de seguretat de l'equip.
- No pugeu o baixeu de la plataforma si esteu elevada utilitzant els dispositius d'elevació o qualsevol altre sistema d'accés.
- No utilitzeu plataformes a l'interior de recintes tancats, llevat que estiguin ben ventilats.

**Normes després de l'ús de la plataforma**

- En finalitzar la feina, cal aparcar la màquina convenientment.
- Tancar tots els contactes i verificar la immobilització, falcant les rodes si cal.
- Netejar la plataforma de greix, olis, etc., dipositats sobre aquest durant el treball. Tingueu precaució amb l'aigua perquè no afectin cables o parts elèctriques de l'equip.
- Deixar un indicador de fora de servei i retirar les claus de contacte dipositant-les al lloc habilitat per fer-ho.

**Altres recomanacions**

- No s'han d'emplenar els dipòsits de combustible (PEMP amb motor de combustió) amb el motor en marxa.
- Les bateries s'han de carregar en zones obertes, ben ventilades i lluny de possibles flames, espurnes, focs i amb prohibició de fumar.

## MAQUINILLO

**Posada en obra**

Com a norma general, es tindrà en compte que els accessos dels materials a les zones d'hissat siguin segurs, que a la vertical de la zona d'enganxament no es produeixin caigudes de material o abocaments (havent d'acotar la zona en planta baixa), que la plataforma sobre la qual treballi el maquinista sigui prou còmoda per efectuar les descàrregues, que a prop seu existeixi un punt.

La fixació del maquinillo s'efectuarà a elements no danyats del forjat, emprant tres punts d'ancoratge que abastin tres biguetes cadascun. El sistema de contrapesos està totalment prohibit, tret que es contempli expressament al Manual d'Instruccions del fabricant i amb els elements que aquest indiqui.

Si el fabricant així ho especifica, es poden emprar columnes telescòpiques, de terra a sostre, per a l'ancoratge.

- La càrrega admissible haurà de figurar en un lloc ben visible de la màquina.
- Abans de la seva utilització, personal competent estendrà el corresponent Certificat de Muntatge.
- Es disposarà una barana davantera de manera que el maquinista estigui protegit. L'alçada d'aquesta barana serà de 1,00 m. i la seva solidesa i resistència, la necessària per a la comesa a què es destina. A més de les baranes amb què compta la màquina, s'instal·laran baranes que compliran les mateixes condicions que a la resta de buits.
- Els mecanismes estaran protegits mitjançant les tapes que l'aparell porta de fàbrica, com a millor manera per evitar atrapaments o esquinçaments.
- El cable d'hissat anirà amb un limitador d'alçada poc abans del ganxo. Aquest limitador pararà l'elevació abans que el ganxo arribi a colpejar la ploma del maquinillo i produeixi la caiguda de la càrrega hissada. S'impedirà que el maquinista utilitzi aquest limitador com a forma assídua de parar, perquè podria quedar inutilitzat i es podria arribar a produir un accident en qualsevol moment.
- El ganxo anirà proveït de pestell de seguretat, per evitar que es desprenguin les càrregues en una mala maniobra. Aquest ganxo es revisarà cada dia, abans de començar la feina.
- El llaç del cable per a fixació del ganxo d'elevació, es fixarà per mitjà de tres gossets o brides espaiades aproximadament 8 cm. entre si, col·locant-se la placa d'ajust i les femelles del costat del cable sotmès a tracció.

**Normes de seguretat**

- Es revisarà diàriament l'estat del cable, detectant esfilagarsats, trencaments o qualsevol altre desperfecte que impedeixi l'ús d'aquests cables amb garantia sencera, així com el de les eslingues.
- El maquinista se situarà de manera que en tot moment vegi la càrrega al llarg de la trajectòria. Si no és així, s'utilitzarà a més un senyalista.
- El maquinista utilitzarà en tot moment l'arnès de seguretat, amb la longitud necessària per a un correcte exercici de les seves tasques, però sense que se'n pugui veure amenaçada la seguretat.
- El lloc d'enganxament de l'arnès serà un punt fix de l'edifici que tingui prou resistència, mai al mateix maquinet, ja que en cas de caure, aquest arrossegaria el maquinista.
- L'operari que recull la càrrega, també haurà de fer ús de l'arnès de seguretat. Al mercat hi ha unes plataformes de recollida, que són eficaces.
- L'operari que enganxi la càrrega s'ha d'assegurar que queda correctament col·locada, sense que pugui donar lloc a basculament o enganxalls.
- Per elevar les càrregues s'utilitzaran recipients adequats. Mai no s'utilitzarà el carretó comú, ja que hi ha greu perill de despreniment o bolcada del material transportat si els seus braços colpegen amb els forjats.
- Estarà prohibit arrossegar càrregues per terra; fer tracció obliqua de les mateixes; deixar càrregues suspeses amb la màquina parada o intentar elevar càrregues subjectes a terra o en

algun altre punt.
- Estarà prohibit circular o situar-se sota la càrrega suspesa.
- Al final de la jornada de treball, es posaran els comandaments a zero, no es deixaran càrregues suspeses i es desconnectarà el corrent elèctric al quadre secundari.

## GRUA TORRE

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

1. Els aparells elevadors i els accessoris d'hissat, inclosos els seus elements constitutius, de fixació, ancoratges i suports, han de:

- Ser de bon disseny i construcció i tenir una resistència suficient per a l'ús a què estiguin destinats.
- Instal·lar i utilitzar-les correctament.
- Mantenir en bon estat de funcionament.
- Ser manejats per treballadors qualificats i autoritzats que hagin rebut una formació adequada.

2. Als aparells elevadors i als accessoris d'hissat s'ha de col·locar, de manera visible, la indicació del valor de la càrrega màxima que, en cap cas, no ha de ser sobrepassada. Els aparells elevadors com els seus accessoris no es poden utilitzar per a fins diferents dels que estiguin previstos pel fabricant.

3. Durant la utilització dels aparells elevadors s'han de tenir en compte, entre d'altres, les mesures següents:

- Controlar l'estabilitat del terreny o de la base de suport dels aparells d'elevació.
- Revisar l'estat dels cables, les cadenes i els ganxos, i anul·lar les eslingues de cables d'acer que estiguin aixafades, tinguin fils trencats, etc.
- Conèixer l'operador la càrrega màxima admissible, no només de la maquinària o l'equip d'elevació, sinó també dels mitjans auxiliars que s'hagin d'utilitzar per a l'eslingat (cables, ganxos, etc.).
- Estudiar el recorregut que s'ha de fer amb la càrrega fins a la seva ubicació eventual o definitiva, per evitar interferències en aquest recorregut.
- L'operació de càrrega i descàrrega, si cal, serà supervisada per personal especialitzat.
- Si en l'operació hi ha manca de visió de l'operador, serà auxiliat pel corresponent ajudant o senyalitzador.
- Es comprovarà el correcte eslingat o embragatge de les peces per impedir desplaçaments no controlats i desvinculació de les càrregues.
- S'executaran amb suavitat els moviments d'arrencada, aturada i qualsevol altra maniobra.
- És prohibit transportar persones amb equips d'elevació de càrregues.
- S'ha de tenir una cura especial amb els equips d'elevació dirigits per ràdio, a causa de les possibles interferències amb altres freqüències.
- No deixar mai carregades les grues en situació de descans.
- No s'han d'utilitzar en condicions meteorològiques adverses que superin el que preveu el fabricant.

4. Es prohibeix estacionar o circular sota les càrregues suspeses.

5. Els aparells delevació seran examinats i provats abans de la posada en servei. Tots dos aspectes quedaran degudament documentats.

6. Els ganxos de suspensió han de tenir un dispositiu de seguretat que impedeixi el desenganxament o la caiguda fortuïta de les càrregues suspeses.

S'extremaran les mesures de seguretat, posant especial cura per evitar que els aparells d'elevació puguin impactar amb les línies elèctriques aèries properes al lloc de treball o al camí recorregut per aquells en els seus desplaçaments; s'haurà de mantenir a la distància mínima exigida per la normativa per evitar els contactes elèctrics. Les mateixes mesures s'han d'adoptar respecte de les càrregues suspeses per aquests aparells d'elevació.

**Condicions específiques de les grues torre:**

1. Les grues torre han de complir el que especifica el Reial decret 836/2003, de 27 de juny, pel qual s'aprova la ITC-MIE-AEM-2 del Reglament d'aparells d'elevació i manutenció, referent a grues torre per a obres o altres aplicacions.

2. No s'han d'utilitzar les grues per fer traccions obliqües, arrencar càrregues adherides o operacions estranyes a la funció d'aquestes.
3. No s'han d'elevar amb la grua càrregues que superin la permesa i indicada pel fabricant.
4. Està prohibit balancejar les càrregues transportades amb les grues per descarregar-les més enllà de l'abast d'aquestes.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Atrapaments per bolcada de la càrrega
- Cops amb elements mòbils de la màquina
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Caiguda de raigs a l'extrem de la ploma.
- Caiguda d'objectes per caiguda
- Caiguda d'objectes de la càrrega suspesa
- Accidents de trànsit
- Risc de malaltia per exposició a agents físics

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc i armilla reflectora
- Protectors auditius
- Faixes lumbars
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Roba d'abric
- Màscara antipols

**MAQUINÀRIA > PETITA MAQUINÀRIA I EINES D'OBRA**

## GRUP ELECTRÒGEN

**Definició**

Equip de treball accionat per un motor de combustió, que genera un corrent elèctric per alimentar la maquinària de l'obra que no pot accedir a la xarxa elèctrica pública.

**Riscos**

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops per objectes o eines
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Risc de malaltia per inhalació d'agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics (Soroll)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Seguir les instruccions del fabricant quant a ús, neteja i manteniment.
- La reparació i el manteniment l'efectuarà personal especialitzat.
- Mantenir la zona neta i clar d'obstacles.
- Netejar immediatament qualsevol abocament accidental de combustible.
- Evitar respirar els vapors del combustible i els gasos de combustió.
- La connexió elèctrica s'efectua mitjançant mànega antihumitat.
- Abans de la posada en marxa serà obligat que estigui correctament connectada a terra mitjançant piqueta de coure per evitar risc de contacte elèctric indirecte.
- Desconnecteu de la xarxa elèctrica quan no s'utilitzi i abans d'efectuar la neteja.
- Evitar la presència de cables elèctrics a la zona de treball.
- Abans de qualsevol operació de reparació o manteniment, cal aturar la màquina.
- Desconnecteu l'equip quan no s'utilitzi, evitant que treballeu sense càrrega.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Roba de treball i armilla reflectora
- Guants de seguretat mecànica i antivibracions
- Guants de goma com a protecció davant de productes químics.

**Proteccions col·lectives**

Abans de posar la màquina en marxa, assegureu-vos de muntar i fixar totes les tapes i proteccions.

## EQUIPO DE OXICORTE Y SOLDADURA AUTÓGENA

**Definició**

Definició

Equip de treball consistent en un bufador alimentat per oxigen i acetilè per realitzar determinats tipus de soldadura i/o talls en metalls.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops contra objectes immòbils
- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Exposició a radiacions
- Explosions
- Incendis
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Els operaris que utilitzin aquests equips han de tenir una formació per utilitzar-los.
- Les bombones s'emmagatzemaran en posició vertical, allunyades de qualsevol font de calor i/o electricitat, i es protegiran del sol directe. (Per assegurar la verticalitat de les bombones, serà convenient utilitzar algun sistema de subjecció a la paret, element resistent o carro portaampolles amb elements de retenció)
- El sistema ha de disposar de vàlvules antiretrocés de flama.
- Comprovar periòdicament la inexistència de fuites al sistema, utilitzant aigua sabonosa. No utilitzar mai per a aquesta operació flama viva d'encenedors o similars.
- Manipular amb cura les bombones per evitar donar-los cops, i no transportar-les subjectant-les pels manòmetres o vàlvules.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos.
- A les proximitats de la zona de treball s'ubicarà un extintor.
- Estan prohibits els treballs amb el bufador, a zones amb combustibles o explosius.
- Per al transport de les bombones tant plenes com buides, s'utilitzarà un carro portaampolles específic amb aquesta finalitat.
- No deixar abandonat el bufador encès.
- Retirar de l'àmbit de treball papers, cartrons, draps i qualsevol element combustible que pugui encendre com a ocasió de la projecció d'espurnes o partícules incandescents.
- No deixeu el bufador encès o calent sobre les bombones,
- Tant la roba com el calçat de l'operari estaran nets i exempts d'olis i greixos.
- La roba estarà ben ajustada al coll, mànigues i cintura per evitar l'entrada accidental d'espurnes o partícules incandescents.
- Evitar que espurnes i/o partícules incandescents caiguin sobre les bombones o mànegues.

- No s'han de consumir totalment les bombones per tal de mantenir una petita sobrepressió
- No es pot treballar a l'interior de contenidors, dipòsits o bidons sense haver-los netejat prèviament i haver desgasificat i inertitzat l'interior amb vapor o un altre gas inert.
- No es farà servir l'oxigen per bufar o refredar peces o ventilar una àrea de treball.
- Per apagar el bufador, primer es tanca la vàlvula d'acetilè i posteriorment la d'oxigen
- Evitar que les mànegues entrin en contacte amb superfícies calentes, tallants o punxants i amb productes químics.
- Convé canviar les mànegues quan s'observin talls o esquerdes.
- Enrotllar i desenrotllar correctament les mànegues per evitar-ne l'escanyament.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Pantalla facial amb protector ocular i filtre contra partícules i radiacions.
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Guants de seguretat tèrmica.
- Polaines
- Màscara
- Maneguets
- Mandil de soldador
- Roba de treball ajustada i ignífuga (Cotó)

**Proteccions col·lectives**

- El lloc de treball es mantindrà net, ordenat i ben ventilat o amb sistemes de captació de fums i extracció adequats.
- La zona d'emmagatzematge de gasos s'instal·laran senyals de “prohibit fumar”, “perill d'explosió” i “perill d'incendi”.
- Durant els treballs, protegir i/o limitar la zona de caiguda d'espurnes i partícules incandescents, mitjançant mantes i panells ignífugs.
- No treballar en la proximitat d'altres operaris, o en defecte d'això utilitzar mampares separadores.

## EQUIP DE SOLDADURA AMB ELECTRÒDE O PER ARC-ELÈCTRIC

**Definició**

Equip de treball consistent en un sistema de soldadura mitjançant l'efecte d'un arc elèctric entre la peça a soldar (connectada a un dels pols de la font d'energia), i l'elèctrode o fil de soldadura, que està connectat a l'altre pol.

**Riscos**

- Caiguda de persones a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops contra objectes immòbils
- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Exposició a radiacions
- Explosions
- Incendis
- Contacte, o inhalació de productes càustics i/o agressius
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Reg de malaltia per exposició a agents físics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Els operaris han de tenir una formació específica per a la utilització daquests equips, i una informació i formació sobre les normes de PRL.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de gasos.
- A les proximitats de la zona de treball s'ubicarà un extintor.
- Estan prohibits els treballs de soldadura a zones amb combustibles o explosius.
- Retirar de l'àmbit de treball papers, cartrons, draps i qualsevol element combustible que pugui encendre com a ocasió de la projecció d'espurnes o partícules incandescents.
- Tant la roba com el calçat de l'operari estaran nets i exempts d'olis i greixos.
- La roba estarà ben ajustada al coll, mànigues i cintura per evitar l'entrada accidental d'espurnes o partícules incandescents.
- No es pot treballar a l'interior de contenidors, dipòsits o bidons sense haver-los netejat i inertitzat prèviament i haver desgasificat l'interior amb vapor o un altre gas inert.
- El portaelèctrodes ha de tenir el suport en material aïllant.
- Comprovar periòdicament l'estat dels cables, les pinces i la massa dels equips.
- Evitar el treball en zones mullades o humides i en cas de no poder evitar-ho, la tensió nominal de treball no pot excedir els 50V en CA. o de 75V a CC.
- El lloc de treball es mantindrà net, ordenat i ben ventilat o amb sistemes de captació de fums i extracció adequats.
- Durant els treballs, protegir i/o limitar la zona de caiguda d'espurnes i partícules incandescents, mitjançant mantes i panells ignífugs.
- No treballar en la proximitat d'altres operaris, o en defecte d'això utilitzar mampares separadores.
- La connexió i el subministrament elèctric es farà mitjançant mànega antihumitat.

- Desconnectar l'equip després d'utilitzar-lo.
- Desconnecteu l'equip durant les operacions de revisió, neteja o manteniment.
- No s'han de refredar els elèctrodes submergint-los en aigua.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Pantalla facial amb protector ocular i filtre contra partícules i radiacions.
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Guants de seguretat tèrmica.
- Polaines
- Màscara
- Maneguets
- Mandil de soldador
- Roba de treball ajustada i ignífuga (Cotó)

**Proteccions col·lectives**

- El lloc de treball es mantindrà net, ordenat i ben ventilat o amb sistemes de captació de fums i extracció adequats.
- Durant els treballs, protegir i/o limitar la zona de caiguda d'espurnes i partícules incandescents, mitjançant mantes i panells ignífugs.
- No treballar en la proximitat d'altres operaris, o en defecte d'això utilitzar mampares separadores.

## SERRA DE TALL PER A CONSTRUCCIÓ

**Definició**

La serra circular utilitzada comunament a la construcció per al tall de fustes o productes ceràmics. És una màquina lleugera i senzilla, composta d'una taula fixa amb una ranura al tauler que permet el pas del disc de serra, un motor i un eix porta-eina.

La postura normal del treballador és frontal a l'eina, al costat de la taula, i empenyent amb les dues mans la peça. Com que poques vegades la màquina està dotada de guies o altres complements, el tall s'efectua a pols.

**Riscos**

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Cops per objectes o eines
- Talls per contacte amb elements
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Contacte, o inhalació de pols
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Reg de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Es recomana paralitzar les feines en cas de pluja i cobrir la màquina amb material impermeable. Un cop finalitzada la feina, col·locar-la en un lloc abrigat.
- L'interruptor hauria de ser de tipus embotit i situat lluny de les corretges de transmissió. Les masses metàl·liques de la màquina estaran unides a terra i la instal·lació elèctrica disposarà dinterruptors diferencials dalta sensibilitat.
- La màquina ha d'estar perfectament anivellada per a la feina.
- No es pot utilitzar mai un disc de diàmetre superior al que permet el resguard instal·lat.
- La vostra ubicació a l'obra serà la més idònia de manera que no hi hagi interferències d'altres treballs, de trànsit ni d'obstacles.
- No haurà de ser utilitzada per persona diferent del professional que la tingui a càrrec seu, i si és necessari se la dotarà de clau de contacte.
- Abans d'iniciar els treballs cal comprovar el perfecte esmolat de l'utillatge, la fixació, la profunditat del tall desitjat i que el disc giri cap al costat on l'operari va fer l'alimentació.
- L'operari haurà de fer servir sempre ulleres o pantalles facials.
- Mai no s'empeny la peça amb els dits polzes de les mans estesos
- Es comprovarà l'absència de cossos petris o metàl·lics, nusos durs, vetes o altres defectes a la fusta
- El disc serà rebutjat quan el diàmetre original s'hagi reduït 1/5.
- Es disposarà de cartells d'avís en cas d'avaria o de reparació. Una manera segura d'evitar una arrencada sobtada és desconnectar la màquina de la font d'energia i assegurar-se que ningú no la pugui connectar.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat

- Guants de seguretat mecànica
- Màscara
- Roba de treball
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- El lloc de treball es mantindrà net, ordenat i ben ventilat o amb sistemes de captació de fums i/o pols.
- Depenent el material a tallar, es recomana humitejar la superfície a treballar.
- No treballar a prop d'altres operaris.

## SERRA DE DISC PORTÀTIL

**Definició**

Equip de treball utilitzat per tallar diversos materials (pedres, formigons i tot tipus de metalls) mitjançant un disc giratori. Podeu efectuar el fresat del formigó, fer regates en el mateix per exemple juntes de dilatació, o canviant el tipus de disc, per tallar metalls. L'accionament pot ésser elèctric o amb motor de combustió.

**Riscos**

- Caiguda de persones al mateix nivell
- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Cops per objectes o eines
- Talls per contacte amb elements
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Contacte, o inhalació de pols
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Reg de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Els operaris han de tenir una formació per utilitzar aquests equips, i una informació i formació sobre les normes de PRL.
- En el supòsit de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de ventilació suficient per evitar l'acumulació de pols i/o gasos.
- El subministrament elèctric es farà mitjançant mànega antihumitat.
- Verificar abans d'iniciar els treballs que el disc de tall no presenta melladures, esquerdes o manca de dents.
- Instal·lar a la màquina el disc adequat al tipus de material a tallar.
- El sistema d'accionament de la màquina ha de permetre l'atur immediat si cal.
- La zona de treball ha d'estar neta i exempta d'obstacles i cables.
- No s'ha d'utilitzar en zones de difícil accés ni en posicions inclinades que provoquin que el disc treballi de manera forçada per risc de trencament i conseqüent projecció.
- No toqueu el disc immediatament després de ser utilitzat.
- Aturar el motor o desconnectar del subministrament elèctric quan no s'utilitzi o s'hagin de fer tasques de manteniment.
- En funcionament utilitzar sempre les proteccions específiques de la màquina, segons les instruccions facilitades pel fabricant.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica

- Màscara
- Roba de treball
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- El lloc de treball es mantindrà net, ordenat i ben ventilat o amb sistemes de captació de fums i/o pols.
- Depenent el material a tallar, es recomana humitejar la superfície a treballar.
- No treballar a prop d'altres operaris.

## TALADRO PORTÁTIL

**Definició**

Eina elèctrica, amb o sense percussió, destinada a trepar diferents materials: metalls, fusta, materials sintètics, maçoneria, formigó etc. L'alimentació de la màquina pot ser mitjançant la xarxa elèctrica o mitjançant bateries.

**Riscos**

- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Cops per objectes o eines.
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contactes tèrmics
- Contacte, o inhalació de pols
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Seguir les instruccions del fabricant quant als estris a utilitzar i forma de treball, (amb percussió o sense), en funció dels materials a treballar.
- Evitar el contacte amb l'"element de gir de l'"eina (porta broques).
- S'ha de disposar d'una empunyadura auxiliar per a una subjecció millor i d'un interruptor amb fre d'inèrcia de manera que quan es deixi de prémer, s'aturi l'eina de forma automàtica.
- La reparació i el manteniment l'efectuarà personal especialitzat.
- No treballar amb eines desgatades o trencades.
- Efectuar el canvi d'estris amb la màquina aturada.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Màscara
- Roba de treball i armilla reflectora

## MARTELLO PNEUMÀTIC

**Definició**

El martell pneumàtic és, en essència, una màquina amb un cilindre a l'interior, l'èmbol del qual va recolzada la barrina o junta per foradar en terrenys durs (roques) o paviments, formigó armat etc

És mogut per un compressor d'aire (també hi ha martells hidràulics, moguts per un grup hidràulic, amb possibilitat per tant de connectar-se a tota mena de presa hidràulica: miniexcavadora, pala, tractor, etc.).

**Riscos**

- Atrapaments per òrgans en moviment.
- Projecció de partícules.
- Projecció d'aire comprimit per desendollat de mànega.
- Cops per caiguda dels objectes.
- Contacte, o inhalació de pols
- Risc de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Acordonar l'àrea sota la zona de treball del martell, pel perill de caiguda de runes.
- La mànega d'aire comprimit s'ha de situar de manera que no s'hi ensopegui, ni que pugui ser danyada per vehicles que passin per sobre.
- Abans de desarmar un martell, cal tallar l'aire. És molt perillós tallar l'aire doblegant la mànega; es pot tornar contra un mateix o un company.
- Verificar les fuites d'aire que es puguin produir per juntes, acoblaments defectuosos o trencaments de mànigues o tubs.
- Mantenir els martells ben cuidats i greixats.
- Posar molta atenció a no apuntar, amb el martell, a un lloc on es trobi una altra persona.
- Si teniu un dispositiu de seguretat, feu-lo servir sempre que no s'hi treballi.
- No recolzar-se amb tot el pes del cos sobre el martell; pot lliscar i caure de cara contra la superfície que s'estigui treballant.
- Assegureu-vos del bon acoblament de l'eina d'atac al martell, ja que si no està ben subjecta, podeu sortir disparada com un projectil.
- No deixar el martell clavat a terra.
- Manejar el martell agafat a l'alçada de la cintura-pit. Si per la longitud de barrina agafa major altura, utilitzar bastida.
- No cal fer esforç de palanca amb el martell en marxa.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Protectors auditius.
- Guants de cuir.
- Màscara antipols.
- Faixa antivibratòria.

## FORMIGONERA ELÈCTRICA

**Definició**

Equip de treball de diferents capacitats (50, 100, 150 litres), consistent en un dipòsit giratori on es barregen els ingredients necessaris per fabricar formigó: àrids, ciment i aigua.

**Riscos**

- Projecció de fragments o partícules
- Sobreesforços
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops o contacte amb parts mòbils de la màquina.
- Cops per objectes o eines.
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Inhalació de pols
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines i equips de treball disposaran de marcatge CE, declaració de conformitat o adaptats al R.D. 1215/1997.
- Seguir les instruccions del fabricant quant a ús, neteja i manteniment.
- Eviteu el contacte amb l'element de gir (tambor) i parts associades (corona dentada, engranatge i pales interiors).
- La reparació i el manteniment l'efectua personal especialitzat i sempre en posició parada i desconnectada de la font d'energia.
- Mantenir la zona neta i clar d'obstacles.
- Heu de disposar d'un fre de basculació del tambor.
- Desconnecteu sempre de la xarxa elèctrica quan no s'utilitzi i abans d'efectuar la neteja del tambor i la resta de la màquina.
- Les parts mòbils de la formigonera, (corretges, corona dentada, engranatges, etc.) estaran cobertes mitjançant carcassa protectora.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres
- Protectors auditius
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Guants contra agressions químiques
- Màscara
- Roba de treball
- Armilla reflectant

**Proteccions col·lectives**

- En treballs a la via pública, s'allunyarà de les zones de persones i vehicles, evitant les zones de pas.
- Abans de posar la màquina en marxa, comprovar que totes les proteccions estan col·locades i fixades.

## VIBRADOR DE FORMIGÓ

**Definició**

Equip de treball proveït d'un sistema vibratori que s'utilitza per homogeneïtzar el formigó després de l'abocament. L'alimentació pot ser elèctrica o mitjançant un motor d'explosió.

**Riscos:**

- Projecció de fragments o partícules
- Caiguda de persones a diferent nivell
- Sobreesforços
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Cops per objectes o eines.
- Atrapament per o entre objectes
- Contactes elèctrics
- Contacte amb substàncies càustiques i/o corrosives
- Risc de malaltia per exposició a agents químics
- Risc de malaltia per exposició a agents físics (soroll i vibracions)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les màquines disposaran del marcatge CE, declaració de conformitat o adequació al RD 1215/1997.
- Seguir les instruccions del fabricant pel que fa a ús, neteja i manteniment.
- Necessària autorització per al seu ús-
- La reparació i el manteniment l'efectua personal especialitzat.
- Mantenir la zona de treball neta i buida d'obstacles.
- La connexió elèctrica s'efectua mitjançant mànega antihumitat.
- Desconnecteu de la xarxa elèctrica quan no s'utilitzi i abans d'efectuar la neteja
- La vibració s'efectuarà des d'una posició estable, com a plataformes de treball. En determinats treballs en què no sigui possible utilitzar plataformes i l'operari hagi de submergir els peus al formigó, aquest haurà d'anar proveït de botes impermeables dielèctrics.
- Evitar la presència de cables elèctrics a la zona de treball.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Ulleres de protecció contra esquitxades i projeccions
- Protectors auditius
- Botes de goma i dielèctrics
- Guants contra agressions químiques
- Roba de treball i armilla d'alta visibilitat
- Guants de seguretat mecànica.

# ANNEX III

**PROCEDIMENTS OPERATIUS DE SEGURETAT DELS MITJANS AUXILIARS**

## ESCALES DE MÀ

**Definició**

Equip de treball portàtil i transportable a mà, consistent en dos travessers convergents entre si, units per travessers a espais regulars, usada per pujar o baixar d'un nivell a un altre, poden ser metàl·liques o de fusta, d'un sol o diversos trams, en forma de tisora o simples, amb rodes o sense.

**Riscos**

- Caiguda a diferent nivell
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Caiguda per caiguda
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops contra objectes immòbils
- Cops i talls amb eines
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Usar cinturó portaeines quan s'hagi de treballar a sobre.
- Pujar i baixar de l'escala mirant-hi de cara.
- Les de fusta es protegiran mitjançant vernís transparent, mai amb pintura (ja que podrien ocultar possibles desperfectes a la fusta), i les d'acer amb protecció antiòxid.
- Utilitzar només quan el nivell de risc no justifiqui l'ús d'altres sistemes més segurs.
- Col·locar traves als peus de suport per evitar lliscaments (bé sigui mitjançant dispositius antiobertura, falques antilliscants o topalls inamovibles).
- Assegurar-ne la part superior subjectant-la a un punt fix i resistent.
- Els peus de suport estaran dotats d'elements antilliscants.
- El suport de l'escala es farà de manera que en garanteixi l'estabilitat i que no permeti el balanceig.
- Heu d'estar sempre netes i no presenteu restes d'oli o greix.
- En cas de disposar de rodes, aquestes es bloquejaran per evitar-ne el moviment mentre s'hi treballa.
- S'utilitzaran sempre escales homologades (UNE-EN 131) i està prohibit utilitzar escales improvisades o de fabricació artesanal.
- En cas de treballar-hi a una alçada superior a 2 metres en operacions que impliquin risc de caiguda per a l'operari, s'hi dotarà arnès de seguretat, ancorat a un punt fix i resistent.
- L'escala no pot ser utilitzada per dos operaris alhora.
- No utilitzar l'escala per transportar objectes les dimensions o el pes dels quals puguin suposar un risc per a l'operari.
- Les escales de tisora han d'estar dotades d'un sistema antiobertura, que estarà totalment tensat quan estiguin en posició de feina.
- Quan s'instal·lin, aquestes sobrepassaran almenys en 1 metre l'alçada a superar.
- Per pujar i baixar s'utilitzaran les dues mans.
- No s'utilitzaran les escales com a passarel·les.
- No s'han d'empalmar escales, excepte aquelles en què el fabricant així ho hagi previst (les quals estaran certificades en la fabricació).
- Les escales de tisora no es poden utilitzar com a escales de suport en suport vertical.
- A les escales de tisora l'operari no es podrà posicionar col·locant una cama a cadascun dels vessants (posició comunament denominada “a cavall”).
- En cas de treballar amb escales a prop de buits d'ascensor, balconades, finestres o similars, aquests es protegiran convenientment per evitar caigudes o es farà ús de protecció individual mitjançant arnès anticaigudes ancorat a punt fix i resistent.

- No es permet el pas de persones per sota les escales.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Roba de treball
- Cinturó portaeines (en cas necessari)
- Arnès anticaiguda.

**Proteccions col·lectives**

- Instal·lació de tanca o abalisament per impedir el pas per sota de l'escala.

## CUBILOT

**Definició**

Equip de treball consistent en un recipient que es fa servir per transportar formigó o altres materials, mitjançant la grua de l'obra, per arribar a llocs de difícil accés.

**Riscos**

- Caiguda d'objectes per caiguda.
- Cops contra objectes immòbils
- Caigudes a diferent nivell
- Cops per caiguda o gir descontrolat de la càrrega suspesa
- Caiguda de persones al mateix nivell
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Risc de malaltia per exposició a agents químics. (pols de ciment)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Cal comprovar que no hi ha elements que puguin interferir amb l'itinerari que recorri la càrrega suspesa i, en especial, pel que fa a les línies elèctriques aèries.
- Durant les maniobres de descàrrega del producte, el gruista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del gruista.
- La zona de descàrrega quedarà aclarida de persones alienes a l'operació i es verificarà que el sistema no provoca pèrdues de producte per les juntes i les unions.
- Evitar en tot moment introduir les mans a l'interior del cubilot
- No es permet utilitzar el cubilot per transportar persones.
- En el cas de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de suficient ventilació per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Un cop finalitzada l'operació, i si cal la neteja de la màquina, les restes es dipositaran en una zona habilitada per contenir aigües residuals.
- No omplir el cubilot fins a la vora per evitar que amb el balanceig del mateix es produeixin vessaments o abocaments accidentals.
- Emprar un cubilot de capacitat que no excedeixi el límit de la grua.
- Evitar les maniobres brusques amb el cubilot.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant / d'alta visibilitat
- Calçat de seguretat
- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Màscara antipols (En cas de transportar ciment o productes en pols)
- Guants de protecció química (En cas de transportar formigó o substàncies irritants)

**Proteccions col·lectives**

- No passar el cubilot per sobre de les persones.
- Instal·lar cordes al cubilot per tal de poder guiar-lo amb precisió i dirigir correctament la descàrrega per evitar moviments incontrolats d'aquesta.

## SILS I TOLVES

**Riscos detectables més comuns**

- Bolcada de la sitja durant les operacions de càrrega i descàrrega sobre el camió.
- Bolcada de la sitja durant les operacions de posada en obra i servei.
- Bolcada per fallada de la fonamentació.
- Atrapament de persones durant les operacions de càrrega i descàrrega.
- Creació d'ambients pulverulents.
- Caigudes des d'alçades interiors i exteriors durant les operacions de manteniment.

**Normes i mesures preventives.**

1. L'operació de descàrrega de la sitja des del camió que la subministra s'ha de fer mitjançant grua torre o camió grua. La sitja suspendrà de tres punts de penjar en posició horitzontal mitjançant balancí o aparell indeformable, dipositant-lo en paral·lel al costat del camió.
2. El transport fins a la bancada de suport s'ha de fer en posició horitzontal. La càrrega es guiarà mitjançant caps de govern manejats per dos operaris.
3. Un cop acostat a la bancada s'enganxarà el balancí o aparell assimilable indeformable a les esperes de coronació de la cara inferior de la sitja. S'aclarirà la zona de personal, concloent-hi s'iniciarà la maniobra de canvi de posició fins a la vertical.
4. La ubicació exacta en posició vertical de la sitja sobre la bancada s'aconseguirà mitjançant els caps lligats per a tal menester als peus drets de la sitja, governats per dos homes a qui guiarà un capatàs.
5. Estarà prohibit tocar la sitja directament amb les mans durant les operacions d'ubicació, en prevenció d'atrapament o cops per moviments pendulars o oscil·latoris.
6. La sitja s'immobilitzarà quan es dipositi a la bancada.
7. Els enganxalls i desenganxaments del balancí s'efectuaran amb la sitja totalment immobilitzada, accionant els pestells i ganxos des d'una escala de mà sòlidament recolzada contra la paret vertical de la sitja. L'operari executor estarà proveït de cinturó de seguretat amarrat a la pròpia sitja (en punt fix i resistent).
8. El ciment es trasbalsarà comprimit de cisterna a sitja ia un màxim de 2 atmosferes per prevenir sobrepressions que creïn núvols de la pols i atmosferes explosives.
9. S'instal·laran filtres de màniga per evitar els núvols de pols a la xemeneia de la sitja i la seva sortida a l'exterior.
10. Les operacions d'accés a la boca superior de la sitja s'han de fer a través de l'escala vertical de potes proveïda d'anells de seguretat anticaiguda de què ha d'estar dotat.
11. Les operacions de manteniment que es realitzaran a l'interior de la sitja s'efectuaran seguint un procediment per a treballs en espais confinats, en la presència constant d'un operari vigilant exterior i bloquejant o anul·lant els comandaments de la sitja, senyalitzant-se de manera complementària: "NO ACCIONAR, HOMES TREBALLANT A L'INTERIOR".

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc de seguretat
- Roba de treball
- Bota de seguretat antilliscant
- Ulleres de seguretat antipols
- Màscara antipols amb filtre mecànic recanviable
- Guants de cuir, preferiblement molt ajustats.
- Vestits impermeables per a ambients plujosos

## PUNTALS

**Definició**

Equip de treball consistent en dos o més tubs metàl·lics telescòpics, amb fixació per passador i la funció dels quals és la de subjecció provisional d'elements constructius o de sustentació de terrenys. (Molt utilitzat en la sustentació provisional d'estructures de formigó).

**Riscos**

- Caiguda per caiguda
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Cops contra objectes immòbils
- Trepitjades sobre objectes
- Caiguda de persones al mateix nivell

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Els puntals s'han d'emmagatzemar en posició horitzontal i per capes superposades al portell, a l'interior de batees o gàbies per evitar-ne el despreniment durant trasllats i transport.
- No utilitzar passadors improvisats.
- No utilitzar puntals doblegats o deteriorats.
- Segons l'ús que se li doni, cal incrementar la base de suport mitjançant plaques metàl·liques o de fusta.
- Es col·locaran en nombre suficient segons l'esforç que hagin de suportar, segons la prescripció de la direcció facultativa o projecte.
- Es faran treballar preferentment en posició vertical. En cas d'instal·lar-los en posició inclinada, se subjectaran amb falques o suports per evitar-ne lliscament.
- En cas d'utilitzar diversos puntals en una operació de subjecció o apuntalament, cal verificar que tots treballin de forma homogènia i suportin una càrrega similar.
- Es respectarà en tot moment la correcta posició dels puntals (tant en la col·locació com en el transport) per evitar-ne l'obertura i l'extensió accidental (sobretot durant el transport).

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Roba de treball
- Arnès anti caigudes (en cas necessari)

## CIMBRES

**Definició**

La cimbra és una estructura auxiliar que serveix per sostenir provisionalment el pes un arc, volta o qualsevol altra estructura, durant el procés de construcció. Se sol recórrer a aquest tipus de sistemes en construccions amb grans altures on l'apuntalament mitjançant puntals no és suficient.

**Riscos**

- Caiguda a diferent nivell
- Caiguda per esfondrament d'estructura
- Caiguda de materials sobre persones i/o béns
- Caigudes de persones al mateix nivell
- Sobreesforços
- Atrapaments entre objectes i parts mòbils
- Cops o talls per objectes o eines
- Trepitjades sobre objectes

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Projectar i construir la cintra d'acord amb el tipus d'encofrat que cal sostenir.
- Revisar periòdicament l'estat de la cintra i fer el manteniment adequat per evitar desploms o desplaçaments accidentals.
- El muntatge de les cintres es realitzarà segons les instruccions de muntatge de cada fabricant, així com mitjançant procediments segurs de muntatge i fent ús de les proteccions apropiades.
- Quan sigui necessari transitar sobre la cintra s'incorporaran passarel·les protegides, i els buits existents es protegiran amb baranes o es cobriran convenientment.
- La plataforma de treball estarà unida de manera solidària a l'estructura. S'evitarà sobrecarregar les plataformes de treball i/o la cintra, rebutjant les que es trobin en mal estat.
- L'accés a les plantes es farà seguint les normes d'utilització segura de les mateixes.
- Comproveu l'absència de línies elèctriques.
- Suspendre els treballs en condicions climatològiques adverses.
- Evitar l'acumulació de brutícia, objectes diversos i materials innecessaris sobre les plataformes.
- La circulació de vehicles per la zona haurà d'estar regulada i limitada al temps necessari per fer les operacions de càrrega i/o descàrrega.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Guants de seguretat mecànica
- Roba de treball
- Arnès anticaigudes (en cas necessari)

## ENCOFRATS

**Definició**

Equip de treball consistent en plaques i motlles metàl·lics o de fusta, que es fan servir per contenir i donar forma al formigó, i retirar posteriorment, una vegada endurit.

**Riscos**

- Caiguda d'objectes per caiguda.
- Caiguda d'objectes per despreniment
- Caiguda d'objectes per manipulació
- Trepitjades sobre objectes
- Cops contra objectes immòbils
- Cops i talls amb eines
- Cops per caiguda o gir descontrolat de la càrrega suspesa.
- Caigudes de persones a diferent nivell i al mateix nivell
- Sobreesforços
- Atrapament per o entre objectes
- Risc de malaltia per exposició o contacte amb agents químics. (desencofrants, ciment, formigó)

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- En el cas de treballar en àmbits tancats, caldrà disposar de suficient ventilació per evitar l'acumulació de gasos i/o pols.
- Els operaris encofradors faran servir cinturó portaeines.
- Seguir les instruccions de muntatge i desmuntatge aportades pel fabricant.
- Apilar els elements d'encofrar de manera que no representin cap risc de caiguda.
- Mantenir la zona neta i clar, especialment dels claus utilitzats per fixar els elements de fusta.
- Abans i després de la seva utilització, cal verificar que no han quedat restes de formigó.
- En cas que sigui necessària la utilització de la grua durant les maniobres de posicionament o retirada dels elements, el gruista romandrà en contacte visual permanent amb l'operari responsable de l'operació per dirigir les maniobres, i especialment quan el lloc de descàrrega no sigui visible per part del gruista.
- En cas d'utilitzar topalls per al desencofrat, l'operari se situarà del costat que no es pugui desprendre la fusta.
- Revisar periòdicament els puntals i sistemes de contenció.
- Assegureu-vos que el formigó està endurit abans de desmuntar l'encofrat.
- No enfilar-se per les estructures de l'encofrat com a mitjà per accedir a les parts superiors de l'obra.
- Instal·lar cordes als elements per tal de poder guiar-los amb precisió i dirigir correctament la descàrrega i evitar moviments incontrolats

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant / alta visibilitat
- Calçat de seguretat
- Roba de treball
- Guants de seguretat
- Arnès anticaigudes.

**Proteccions col·lectives**

- Instal·lació de xarxes perimetrals tipus forca, horitzontals o de safata, segons necessitats.
- Es disposarà de plataformes de treball amb una amplada no inferior a 60 cm., proveïdes de barana a 90 cm. d'alçada, barra intermèdia i sòcol/entornpeu.
- Disposar de bastides perimetrals quan l'obra ho requereixi.
- Durant l'operació de desencofrat, cal delimitar el perímetre de possibles caigudes de material, amb tanques, abalisaments i senyalització adequada.

## ESLINGUES

**Definició:**
**Eslingat:** operació que consisteix a fer servir un element d'unió entre una càrrega i un equip d'elevació. En aquest cas, el dispositiu d'unió està constituït per una o diverses eslingues tèxtils, segons les necessitats de la càrrega a elevar.

**Accessoris d'elevació:** components o equips que no són part integrant de la màquina d'elevació i situats entre la màquina i la càrrega, o sobre la càrrega pròpia, per permetre la prensió de la càrrega. Les eslingues són accessoris d'elevació.

**Eslingues tèxtils:** accessoris d'elevació flexibles, formats per un component de cinta teixida plana i cosida, o per un nucli de fils industrials d'alta tenacitat completament recobert per un teixit tubular, i que s'utilitzen per unir les càrregues al ganxo d'una grua o un altre equip d'elevació.

**Accessoris d'eslingat (components de les eslingues):** accessoris d'elevació que serveixen per a la fabricació o la utilització d'una eslinga, com són els grillons, els ganxos corbs, les anelles, les argolles, etc.

**Eslinga reutilitzable:** eslingues destinades a operacions d'elevació per a ús general, que es poden utilitzar tantes vegades com la vida útil ho permeti. La vida útil de l'eslinga reutilitzable depèn del manteniment i les condicions d'utilització. Quan l'estat de deteriorament no en permeti l'ús amb total seguretat per a una nova operació d'elevació, obliga a rebutjar l'eslinga i retirar-la de l'ús.

**Eslinga no reutilitzable (també anomenada "d'un sol ús"):** eslinga dissenyada per a un sol viatge en una manera específica d'utilització, col·locada en posició al voltant de la càrrega al punt de partida i que roman juntament amb la càrrega fins que aquesta arriba al seu destí final. Després de retirar l'eslinga de la càrrega a la destinació final, l'eslinga d'un sol ús ja no pot ser reutilitzada per a serveis d'elevació posteriors.

**Eslinga simple: eslinga d'un sol ramal.**

**Eslinga de diversos ramals:** eslingues de 2, 3 o 4 ramals. Els diferents ramals estan units en un extrem a una anella per assegurar-ne la correcta disposició i extensió per encendre la càrrega a elevar.

**Longitud de treball útil:** longitud acabada real de l'eslinga, des de punt de suport a punt de suport

**Càrrega màxima d'utilització (CMU):** massa o càrrega màxima per a la qual està dissenyada l'eslinga per a l'elevació directa.

**Factor de forma d'eslingat (M):** factor de correcció que s'aplica a la càrrega màxima d'utilització (CMU) d'una eslinga simple, tenint en compte la forma d'eslingat (angles del ramal, escanyat).

**Coeficient d'utilització (o seguretat):** relació aritmètica entre la càrrega mínima de trencament garantida pel fabricant i la càrrega màxima d'utilització marcada sobre l'eslinga.

**Riscos i factors de risc**
El risc principal associat a l'ús d'eslingues és la caiguda de la càrrega sobre persones i/o objectes deguda a:

- Mal eslingat de la càrrega.
- Utilitzar eslingues en mal estat o deteriorades.
- Resistència insuficient de l'eslinga per a la càrrega que cal elevar.
- Utilitzar l'eslinga disposada sobre cantells vius a la càrrega sense la protecció antitall corresponent per a l'eslinga.
- Utilitzar eslingues d'amplada insuficient per a la càrrega que cal prendre.
- Utilització d'eslingues en ambients o aplicacions no adequades (productes químics, altes temperatures, etc.).
- Utilització d'accessoris d'eslingat (ganxos, grillons, etc.) inadequats o d'una capacitat de càrrega insuficient per a la càrrega que cal elevar.
- Procediment d'elevació i descens de la càrrega inadequada, proper a objectes que puguin interferir en el recorregut, moviments bruscos de la càrrega, etc. No es contemplen en aquest document els riscos deguts a proximitats a línies elèctriques, entre d'altres.

**Mesures de prevenció i protecció**

Les mesures de prevenció i protecció es desenvolupen exposant els requisits de seguretat que han de reunir les eslingues tèxtils, criteris de selecció correcta de la o les eslingues necessàries per a la maniobra prevista, normes d'utilització segura mitjançant el maneig correcte per part de l'operari/s del conjunt format per l'equip d'elevació, els accessoris i les eslingues, identificació i càrrega màxima d'utilització. A més, es donen requisits d'emmagatzematge i inspecció.

**Forma de subjectar la càrrega amb l'eslinga**

És molt important la forma de subjectar la càrrega ja que de pendent d'aquesta varia la C.M.U. de l'eslinga. A l'etiqueta de les eslingues s'indica la càrrega màxima d'utilització segons la forma de subjectar i encendre la càrrega durant la maniobra d'elevació. La forma de subjectar la càrrega dependrà del tipus càrrega o naturalesa d'aquesta a elevar i/o manipular (tubs, maquinària, caixes, càrregues paletitzades, etc.).

**Normes d'utilització**

Les normes d'utilització segura de les eslingues depenen de cada cas en concret. Això no obstant, és important que en l'elecció dels estris d'elevació es consideri que aquests tinguin la capacitat adequada per al treball a realitzar. En aquest sentit, perquè la càrrega sigui estable s'han de complir dues condicions bàsiques: a) El ganxo que sosté les eslingues durant l'operació d'elevació ha d'estar a la vertical del centre de gravetat (c.d.g.) de la càrrega durant tota la maniobra d'elevació i manipulació de la càrrega perquè la càrrega es mantingui equilibrada i estable en tot moment. b) Els punts de subjecció de les eslingues amb la càrrega s'han de trobar per sobre del c.d.g. de la càrrega per evitar la bolcada d'aquesta en quedar suspesa. Pel que fa a les formes d'eslingar, es pot fer per elevació directa, per eslingat escanyat, en cistell, amb dos ramals i amb tres i quatre ramals.

**Inspeccions**

Abans de cada ús, l'eslinga ha de ser inspeccionada per detectar defectes i assegurar-se que la identificació és correcta. Els possibles defectes que poden presentar una eslinga o els seus accessoris són els següents:

**Criteris per retirar eslingues**

- Forats, talls, trets.
- La costura trencada o mal cosida, o fils de cosir solts.
- Cinta molt deteriorada per abrasió o fregaments.
- Nusos.
- Cinta fosa, socarrimada o esquitxada de soldadura.
- Cremades d'algun producte químic.
- Gassa o nansa trencada, tacte molt aspre.
- Cinta aixafada desgastada o que presenti marques degudes a un mal ús o mal posicionament.

- Etiqueta il·legible o trencada.
- Talls longitudinals o transversals, talls o deteriorament per desgast als extrems, talls al cosit o als traus (gasses)
- Deteriorament per escalfament o fricció que donen a l'eslinga una aparença llustrosa, podent ocasionar la fusió de les fibres.
- Accessoris deteriorats o deformats.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Guants de protecció contra riscos mecànics
- Roba de treball
- Cinturó portaeines (En cas necessari)

**Proteccions col·lectives**

- Instal·lació de tanques per impedir el pas per sota de la zona de treball
- Cinta de senyalització de zona restringida al pas

| COLOR | C.M.U. EN Kg CARGA MAXIMA UTILIZACION CON 1 ESLINGA | | | | | | | C.M.U. EN Kg CARGA MAXIMA UTILIZACION 2 ESLINGAS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| C.M.U. | ß | | | | | | | | ahorcada | | ahorcada |
| MARCADA EN CINTA | tiro directo | ahorcada | 0° - 7° | 7° - 45° | 45° - 60° | hasta 45° | 45° - 60° | hasta 45° | hasta 45° | 45° - 60° | >45° - <60° |
| Kg | 1 | 0,8 | 2 | 1,4 | 1 | 0,7 | 0,5 | 1,4 | 1,12 | 1 | 0,8 |
| 600 | 600 | 480 | 1200 | 840 | 600 | 420 | 300 | 840 | 672 | 600 | 480 |
| 1000 | 1000 | 800 | 2000 | 1400 | 1000 | 700 | 500 | 1400 | 1120 | 1000 | 800 |
| 1500 | 1500 | 1200 | 3000 | 2100 | 1500 | 1050 | 750 | 2100 | 1680 | 1500 | 1200 |
| 2000 | 2000 | 1600 | 4000 | 2800 | 2000 | 1400 | 1000 | 2800 | 2240 | 2000 | 1600 |
| 2500 | 2500 | 2000 | 5000 | 3500 | 2500 | 1750 | 1250 | 3500 | 2800 | 2500 | 2000 |
| 3000 | 3000 | 2400 | 6000 | 4200 | 3000 | 2100 | 1500 | 4200 | 3360 | 3000 | 2400 |
| 4000 | 4000 | 3200 | 8000 | 5600 | 4000 | 2800 | 2000 | 5600 | 4480 | 4000 | 3200 |
| 5000 | 5000 | 4000 | 10000 | 7000 | 5000 | 3500 | 2500 | 7000 | 5600 | 5000 | 4000 |
| 6000 | 6000 | 4800 | 12000 | 8400 | 6000 | 4200 | 3000 | 8400 | 6720 | 6000 | 4800 |
| 8000 | 8000 | 6400 | 16000 | 11200 | 8000 | 5600 | 4000 | 11200 | 8960 | 8000 | 6400 |
| 10000 | 10000 | 8000 | 20000 | 14000 | 10000 | 7000 | 5000 | 14000 | 11200 | 10000 | 8000 |
| 12000 | 12000 | 9600 | 24000 | 16800 | 12000 | 8400 | 6000 | 16800 | 13440 | 12000 | 9600 |
| 15000 | 15000 | 12000 | 30000 | 21000 | 15000 | 10500 | 7500 | 21000 | 16800 | 15000 | 12000 |
| 20000 | 20000 | 16000 | 40000 | 28000 | 20000 | 14000 | 10000 | 28000 | 22400 | 20000 | 16000 |

**Taula de càrregues i ús d'eslingues**

## PLATAFORMES DE CÀRREGA I DESCÀRREGA DE MATERIAL

**Definició**

Mitjà auxiliar utilitzat per a la recepció i entrada de material mitjançant manipulació mecànica per les grues torre dins de cadascuna de les plantes de l'edifici en construcció. Són estructures metàl·liques en voladís, fixades a les vores de forjats mitjançant puntals. La plataforma de càrrega i descàrrega ha de comptar amb baranes de protecció al seu perímetre ia la part davantera té una trapa abatible o barana de tancament frontal.

**Riscos**

- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caigudes de persones al mateix nivell
- Caigudes d'objectes per caiguda
- Cops contra objectes
- Exposició a condicions atmosfèriques adverses

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Els puntals mitjançant els quals està fixada la plataforma al forjat han d'anar recolzats als calaixos del forjat, mai als capitells ni a zones massisses, mesura fonamental perquè les plataformes se sostinguin voladisses i evitar la caiguda de la plataforma.
- La trapa abatible o barana frontal de les plataformes haurà de romandre tancades/aixecada quan no hi hagi activitat per evitar riscos de caiguda.
- Al costat de cada plataforma s'ha de disposar un cartell que indiqui l'obligació d'ús d'arnès de seguretat, així com un arnès ancorat a un punt fix.
- El treballador que accedeixi a la plataforma ha de portar l'arnès de seguretat enganxat a un punt fix. Queda prohibit accedir a la plataforma de qualsevol treballador que no disposi d'arnès.
- Quan la càrrega suspesa del ganxo de la grua es trobi davant de la plataforma, se n'obrirà per procedir a la descàrrega de la càrrega.
- Es procedirà a l'amarratge de la corda de guia de càrregues i, estirant-la, es guiarà la càrrega fins a la posició desitjada. A continuació, es donarà al gruista el senyal perquè dipositi la càrrega sobre la plataforma.
- El treballador no ha de romandre a la zona de batut de càrregues durant l'allotjament/desallotjament de la càrrega.
- En cap cas no s'ha de sobrecarregar la plataforma per sobre de la càrrega màxima prevista pel fabricant, que vindrà indicada en un lloc visible i de forma indeleble.
- Es recomana el correcte manteniment i neteja de la plataforma després d'utilitzar-la.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Roba de treball
- Arnès anticaigudes

**Proteccions col·lectives**

- Línia de vida (ancoratge a punt fix)
- Baranes de protecció en perímetre de plataforma

## BASTIDES TUBULARS

**Definició**

Equip de treball que està compost per dos o més suports sobre els quals es col·loquen unes plataformes de treball, de material antilliscant i amb un sistema d'ancoratge que eviti la basculació de la plataforma. S'han de fixar de manera que es garanteixi l'estabilitat.

No es poden utilitzar aquestes bastides, si estan situades sobre balcons, teulades, cúpules, etc. a més de 24 metres del nivell del terra.

**Riscos**

- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caigudes de persones al mateix nivell
- Atropellaments i talls durant el muntatge
- Cops contra objectes o eines
- Exposició a condicions atmosfèriques adverses

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les plataformes de treball quedaran subjectes als suports mitjançant estreps.
- Mantenir netes les plataformes de treball.
- S'ha de senyalitzar i delimitar l'entorn de la bastida per evitar accidents per caiguda d'objectes i materials.
- Abans d'iniciar el muntatge, tingueu en compte les càrregues a què la bastida ha de ser sotmesa, a fi d'aconseguir la resistència necessària.
- Comprovar prèviament l'estat dels components de les bastides abans de muntar-les (cops, fissures, oxidacions, etc.)
- Dur a terme el muntatge i el desmuntatge en base al model preestablert, no modificant la funció de cap dels seus components ni afegint suplements al muntatge.
- Garantir l'estabilitat de les bastides de manera que la relació entre l'alçada i el costat menor de la base sigui de 4.
- Donar suport als mòduls de la base sobre dorments estables, anivellats i resistents, i mai directament sobre el terra.
- Col·locar baranes de protecció a totes les plataformes de treball i no utilitzar mai les creuetes d'arriostrament per exercir aquesta funció.
- Col·locar baranes interiors quan la distància de la plataforma de treball a la bastida respecte al parament sigui superior a 20cm.
- Procurar utilitzar plataformes de treball metàl·liques i en el cas que siguin de fusta, unir els taulers entre si i subjectar-los a l'estructura tubular.
- Cobrir completament les plataformes de treball i immobilitzar els elements que la componen, per evitar l'existència de buits que puguin provocar caigudes de persones o objectes.
- Col·locar pantalles o altres sistemes que evitin la caiguda de materials a zones inferiors utilitzades com a zones de pas.
- Inspeccionar la instal·lació a l'inici de cada jornada de treball per tal de detectar possibles anomalies.
- Comunicar qualsevol incidència o anomalia detectada a la instal·lació a la persona responsable.
- No utilitzar escales, caixes, etc., recolzades a les plataformes de les bastides per realitzar tasques en zones més elevades.
- No treballar en plataformes a la coronació de bastides si no disposa de barana de protecció.
- Pujar i baixar a les plataformes de la bastida per escales interiors estables i segures.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Roba de treball

- Cinturó portaeines (en cas necessari)
- Arnès anticaigudes
- Guants de protecció mecànica

**Proteccions col·lectives**

- Línia de vida (en cas necessari)

## BASTIDES CREMALLERA

**Definició**

Estructura auxiliar formada per plataformes metàl·liques adossades a guies laterals disposades al llarg de torres tubulars sobre les quals es pot pujar o baixar mitjançant motor elèctric. S'utilitzen per a la restauració i el treball sobre les façanes, sobretot en edificis amb grans altures. Un altre dels seus avantatges és la possibilitat d'elevar a la zona de treball tant els operaris com els materials. Poden ser "monomàstil" o "bimàstil". Poden tindre fins a 100 m d'alçada, 33 m d'amplada i fins a 1500 kg de càrrega.

**Riscos**

- Caigudes de persones a diferent nivell
- Caigudes de persones al mateix nivell
- Caiguda d'objectes per caiguda
- Caigudes d'objectes despresos
- Cops contra objectes immòbils
- Cops i contactes amb elements mòbils de la màquina
- Atrapaments per o entre objectes
- Sobreesforços
- Contactes elèctrics

**Mesures de prevenció, ús i manteniment**

- Les plataformes de treball han de disposar de baranes resistents, d'una alçada mínima de 90cm, amb protecció intermèdia i sòcol.
- En situacions de vent fort o molt fort, s'han de paralitzar els treballs.
- Comprovar diàriament que no hi hagi acumulacions de runa o material sobrant sobre la plataforma de treball. Mantenir les zones de treball netes i endreçades.
- Protegir la zona de descàrrega dels elements de les bastides.
- Els diferents components de la bastida han d'estar lliures d'oxidacions i deformacions que puguin minvar-ne la resistència.
- Queda totalment prohibit comunicar entre si dues plataformes suspeses en paral·lel mitjançant passadors superposats o col·locar aquest passador entre la plataforma i qualsevol altre element.
- Els accessos a les plataformes han de ser còmodes i segurs. Les portes d'accés no es poden obrir cap a l'exterior i han de tenir un sistema i un enclavament que impedeixi l'obertura accidental. Evitar que personal no autoritzat manipuli la bastida.
- Cal evitar o minimitzar les postures forçades i els sobreesforços durant la feina.
- Utilitzar sistemes de muntatge que permetin garantir la seguretat dels muntadors.
- Les diferents parts metàl·liques de la bastida han de disposar del conjunt de protecció adequat als riscos de contacte elèctric indirecte.

**Proteccions individuals amb marcatge CE i conformes al RD 773/1997**

- Casc
- Armilla reflectant
- Calçat de seguretat
- Roba de treball
- Cinturó portaeines (en cas necessari)
- Arnès anticaigudes
- Guants de protecció mecànica

**Proteccions col·lectives**

- Línia de vida (en cas necessari)

# ANNEX IV

**PROCEDIMIENTS OPERATIUS DE SEGURETAT DE LES ACTIVITATS EXTRAPROFESSIONALS I DE TERCERS A L'OBRA**

## RIESC DANYS EXTRAPROFESSIONALS A TERCERS I LA SEVA PREVENCIÓ

**Riscos**

- Risc d´atropellament a l'interior de l´obra per utilització de maquinària pròpia de l´activitat
- Accidents de trànsit derivats per desviaments provisionals, passos alternatius o talls puntuals de la circulació.
- Cops contra objectes immòbils
- Trepitjades sobre objectes
- Caiguda a diferent nivell en rases o excavacions
- Caiguda d'objectes i materials a la via pública
- Interferències amb xarxes o línies de subministraments.

**Mesures Preventives**

- Instal·lació de planxes metàl·liques per facilitar el pas sobre rases tant per a vianants com a vehicles.
- Instal·lació de senyalització lluminosa de rases i obstacles.
- Instal·lació de tanques perimetrals per delimitar les zones de treball i risc.
- Col·locació de panells informatius i de senyalització, indicant el fet que es troben a zona d'obres.
- Senyalitzar i delimitar convenientment els accessos previstos per al pas de vianants, mitjançant tanques metàl·liques desplaçables de 2 metres d'alçada amb peus de formigó i lligades entre si.
- En cas d'afectació de la circulació de vehicles, s'instal·laran panells informatius a distància suficient, indicant els desviaments previstos. En el cas de procedir a fer passos alternatius, es disposarà de personal suficient per dirigir el trànsit de forma segura i sempre d'acord amb les normes locals de circulació, en el cas d'obres a l'àmbit de les ciutats o de les normes generals de trànsit en cas de carreteres.
- Durant les operacions de maniobres de maquinària, grues o camions que afectin el pas de vianants, es procedirà a mantenir un operari a la zona per dirigir les operacions sense cap risc.
- S'evitarà en tot moment que les càrregues suspeses passin per la vertical dels passos previstos per a vianants o vehicles particulars.
- En cas d'afectació de serveis, es demanarà a les companyies que facin els talls oportuns per poder executar les obres amb seguretat i amb el mínim de molèsties per al veïnat.
- En funció del grau d'intromissió de persones alienes a l'obra, cal considerar la conveniència o no de contractar un servei de vigilància específic per a aquesta funció.

## Fotografies de la zona d'actuació

Porta d'accés Planta Soterrani

Interior Planta Soterrani

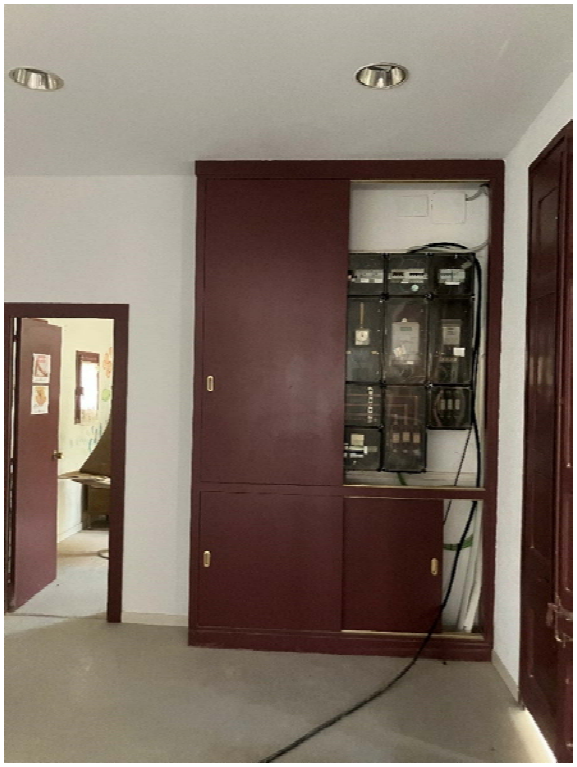
Interior Planta Soterrani

Actual magatzem policia

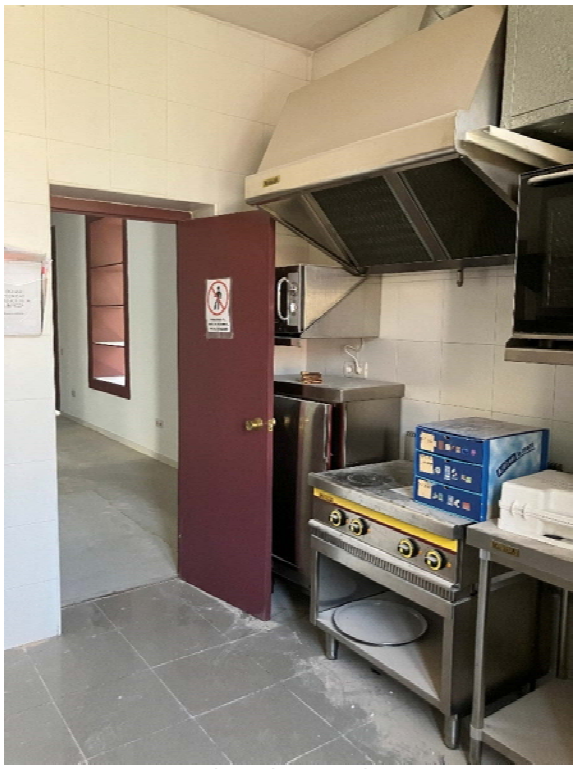
Actual magatzem

Fosa de l'ascensor

Galeria Planta Baixa



Sala Planta Baixa



Cuina Planta Baixa

Sala Planta Baixa

Sala Planta Baixa

Accés Planta Baixa

Accés Planta Baixa

Porta accés Planta Baixa

Accés entre la Planta Baixa i la Primera

Graons escales interiors

Interior Planta Primera

Interior Planta Primera

Interior Planta Primera

Interior Planta Primera

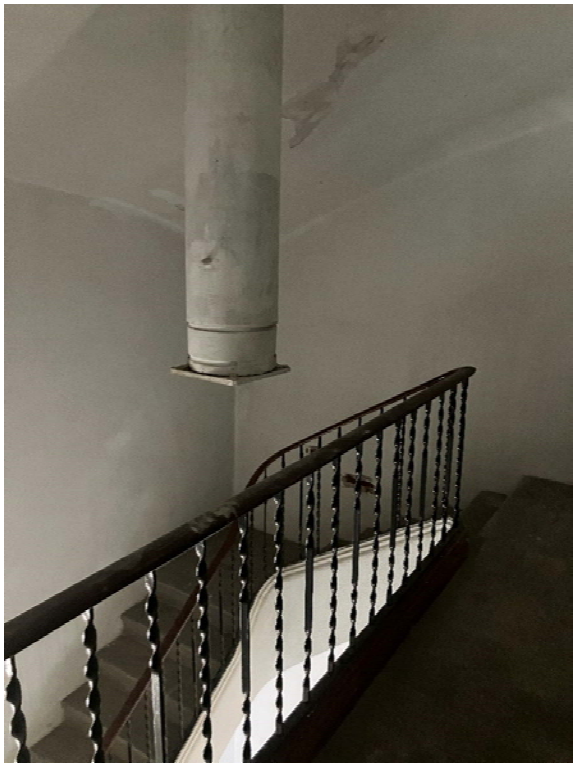
Interior Planta Primera

Cambra Higiènica Planta Primera

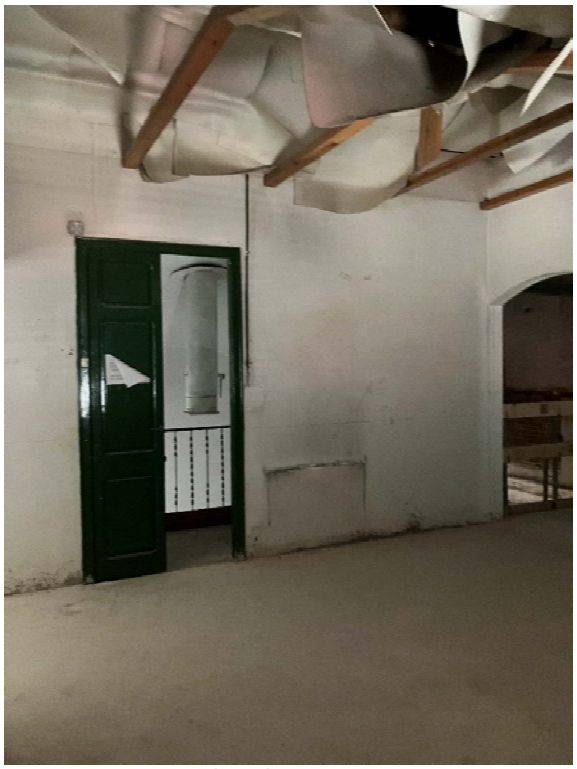
Forat ascensor Planta Primera

Interior Planta Primera

Replà escales Planta Primera



Xemeneia Planta Segona



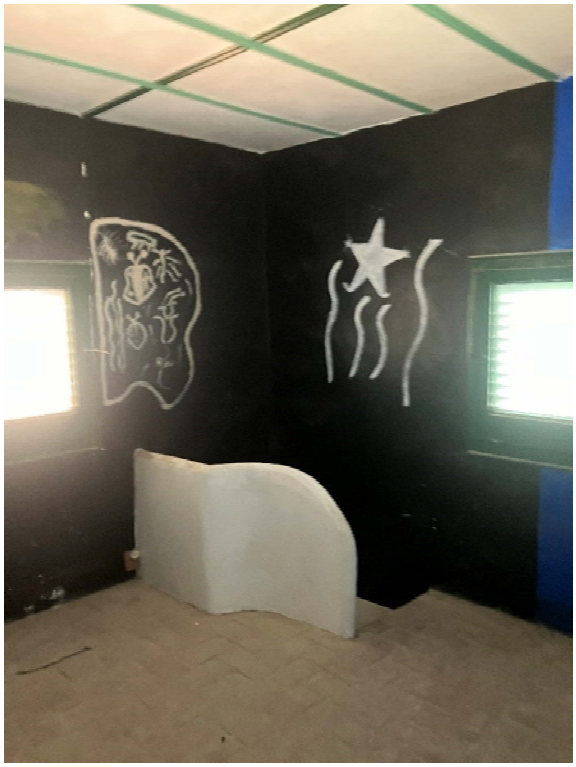
Interior Planta Segona

Interior Planta Segona

Interior Planta Segona

Interior Planta Segona

Interior Planta Segona



Interior Planta Segona

## 5. Gestió de Residus

## ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

**Enderroc, Rehabilitació, Ampliació**

REAL DECRETO 210/2018, 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

tipus
quantitats
codificació

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.

DECRET 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

### IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Obra:** | Reforma interior de l'edifici Can Torrents | | |
| **Situació:** | Carrer Anselm Clavé 48, 08430 | | |
| **Municipi :** | La Roca del Vallès | **Comarca :** | El Vallès Oriental |

### AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

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

| | Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002 | Pes | Volum |
|---|---|---|---|
| grava i sorra compacta | | 2,08 | 1,04 |
| grava i sorra solta | | 0,00 | 0,00 |
| argiles | | 0,00 | 0,00 |
| terra vegetal | | 0,00 | 0,00 |
| pedraplè | | 0,00 | 0,00 |
| terres contaminades | 170503 | 0,00 | 0,00 |
| altres | | 0,00 | 0,00 |
| **totals d'excavació** | | **2,08 t** | **1,04 m³** |

**Destí de les terres i materials d'excavació**

| **Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador** | no es considera residu: **reutilització** | | | | és residu: **a l'abocador** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | mateixa obra | | altra obra | | | |
| | **SI** | | **NO** | | **NO** | |

ATENCIO! Recordeu senyalar en l'apartat de GESTIÓ quina és la part de terres que es reutilitza, donada la seva repercussió en el dipòsit.

**Residus d'enderroc**

| | Codificació residus LER Ordre MAM/304/2002 | Pes/m² (tones/m²) | Pes (tones) | Volum aparent/m² (m³/m²) | Volum aparent (m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| obra de fàbrica | 170102 | 0,542 | 49,264 | 0,512 | 19,036 |
| formigó | 170101 | 0,084 | 24,670 | 0,062 | 10,279 |
| petris | 170107 | 0,052 | 19,803 | 0,082 | 14,507 |
| metalls | 170407 | 0,004 | 0,864 | 0,001 | 0,110 |
| fustes | 170201 | 0,023 | 6,400 | 0,066 | 8,000 |
| vidre | 170202 | 0,001 | 0,200 | 0,004 | 0,008 |
| plàstics | 170203 | 0,004 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |
| guixos | 170802 | 0,027 | 2,115 | 0,004 | 2,711 |
| betums | 170302 | 0,009 | 0,195 | 0,001 | 0,250 |
| fibrociment | 170605 | 0,010 | 0,005 | 0,018 | 0,002 |
| definir altres: | | - | 0,000 | - | 0,000 |
| altre material 1 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| altre material 2 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| **totals d'enderroc** | | 0,7556 | **103,51 t** | 0,7544 | **54,90 m³** |

**Residus de construcció**

| | Codificació res Ordre MAM/304/2 | Pes/m² (tones/m²) | Pes (tones) | Volum aparent/m² (m³/m²) | Volum aparent (m³) |
|---|---|---|---|---|---|
| sobrants d'execució | | 0,0500 | 12,5782 | 0,0896 | 13,1179 |
| obra de fàbrica | 170102 | 0,0150 | 5,3652 | 0,0407 | 5,9607 |
| formigó | 170101 | 0,0320 | 5,3403 | 0,0261 | 3,8151 |
| petris | 170107 | 0,0020 | 1,1511 | 0,0118 | 1,7282 |
| guixos | 170802 | 0,0039 | 0,5751 | 0,0097 | 1,4235 |
| altres | | 0,0010 | 0,1465 | 0,0013 | 0,1904 |
| embalatges | | 0,0380 | 0,6249 | 0,0285 | 4,1783 |
| fustes | 170201 | 0,0285 | 0,1768 | 0,0045 | 0,6590 |
| plàstics | 170203 | 0,0061 | 0,2314 | 0,0104 | 1,5158 |
| paper i cartró | 170904 | 0,0030 | 0,1216 | 0,0119 | 1,7399 |
| metalls | 170407 | 0,0004 | 0,0952 | 0,0018 | 0,2636 |
| **totals de construcció** | | | **13,20 t** | | **17,30 m³** |

### INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Materials de construcció que contenen amiant | - | altres | especificar | - |
| Residus que contenen hidrocarburs | - | | especificar | - |
| Residus que contenen PCB | - | | especificar | - |
| Terres contaminades | - | | especificar | - |

## MINIMITZACIÓ

| **PROJECTE.** durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus | |
|---|---|
| 1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren | si |
| 2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc. | si |
| 3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres | - |
| 4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus | - |
| 5.- | - |
| 6.- | - |

| **OBRA.** a l'obra es duran a terme les accions següents | |
|---|---|
| 1.- Emmagatzematge adient de materials i productes | si |
| 2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització | si |
| 3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures | - |
| 4.- | - |
| 5.- | - |
| 6.- | - |

**ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES**

| | | | |
|---|---|---|---|
| fusta en bigues reutilitzables | 0,00 t | | 0,00 $m^3$ |
| fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables | 6,40 t | | 8,00 $m^3$ |
| acer en perfils reutilitzables | 0,86 t | | 0,11 $m^3$ |
| altres : | 0,00 t | | 0,00 $m^3$ |
| Total d'elements reutilitzables | 7,26 t | | **8,11 $m^3$** |

## GESTIÓ (obra)

**Terres**

| Excavació / Mov. terres | Volum $m^3$ (+20%) | Reutilització ($m^3$) a la mateixa obra | Reutilització ($m^3$) a altra autoritzada | Terres per a l'abocador volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| grava i sorra compacta | 1,2 | 1,20 | 0,00 | 0,05 |
| grava i sorra solta | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| argiles | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| terra vegetal | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| pedrapie | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| altres | 0,0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| terres contaminades | 0,0 | | | 0,00 |
| **Total** | **1,2** | **1,20** | **0,00** | **0,05** |

**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 que segueixen**

| R.D. 105/2008 | tones | Projecte | cal separar | tipus de residu |
|---|---|---|---|---|
| **Formigó** | **80** | **30,01** | **no** | **inert** |
| **Maons, teules i ceràmics** | **40** | **54,63** | **si** | **inert** |
| **Metalls** | **2** | **0,96** | **no** | **no especial** |
| **Fusta** | **1** | **6,58** | **si** | **no especial** |
| **Vidres** | **1** | **0,20** | **no** | **no especial** |
| **Plàstics** | **0,50** | **0,12** | **no** | **no especial** |
| **Paper i cartró** | **0,50** | **0,12** | **no** | **no especial** |
| **Especials*** | **inapreciable** | **inapreciable** | **si** | **especial** |

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, 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...) | **si** | **no** |
| No especials | Contenidor per Metalls | **no** | **no** |
| | Contenidor per Fustes | **si** | **si** |
| | Contenidor per Plàstics | **no** | **no** |
| | Contenidor per Vidre | **no** | **no** |
| | Contenidor per Paper i cartró | **no** | **no** |
| | Contenidor per Guixos i altres no especials | **no** | **no** |
| Especials | Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial) | **si** | **si** |

* A la cel·la **projecte** apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. 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 reciclatge i/o valorització | - |
| Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció | - |

**Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu**

| tipus de residu | gestor | adreça | codi del gestor |
|---|---|---|---|
| residu 1 | gestor | adreça | codi del gestor |
| residu 2 | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**PRESSUPOST**

| S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu : | Costos* | |
|---|---|---|
| Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i : | Classificació a obra: entre **12-16 €/m³** | **12,00** |
| Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35% | Transport: entre 5-8 **€/m³** (mínim 100 €) | **5,00** |
| La distància mitjana a l'abocador : 15 Km | Abocador: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³** | **4,00** |
| Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l. | Abocador: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³** | **15,00** |
| Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu | Especials**: **num. transports** a 200 €/ transport | **0** |
| Lloguer de contenidors inclòs en el preu | Gestor terres: entre **5-15 €/m³** | **5,00** |
| La gestió de terres inclou la seva caracterització*** | Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³** | **70,00** |

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

| RESIDU | Volum | Classificació | Transport | Valoritzador / Abocador | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Excavació** | **m³ (+20%)** | **12,00 €/m³** | **5,00 €/m³** | **5,00 €/m³** | **70,00 €/m³** |
| **Terres** | 0,05 | 1001,04 | 100,00 | 0,43 | |
| **Terres contaminades** | 0,00 | - | - | | 0,00 |
| | | | | **runa neta** | **runa bruta** |
| **Construcció** | **m³ (+35%)** | | | **4,00 €/m³** | **15,00 €/m³** |
| **Formigó** | 19,03 | - | 95,14 | - | 285,41 |
| **Maons i ceràmics** | 33,74 | - | 168,72 | - | 506,17 |
| **Petris barrejats** | 21,92 | - | 109,59 | - | 328,76 |
| **Metalls** | 0,50 | - | 2,52 | - | 7,57 |
| **Fusta** | 11,69 | 140,28 | 58,45 | 46,76 | - |
| **Vidres** | 0,01 | - | 100,00 | - | 0,16 |
| **Plàstics** | 2,05 | - | 10,23 | - | 30,69 |
| **Paper i cartró** | 2,35 | - | 11,74 | - | 35,23 |
| **Guixos i no especials** | 5,84 | - | 29,19 | - | 87,58 |
| **Altres** | 0,00 | 0,00 | - | - | - |
| **Perillosos Especials** | 0,34 | 4,08 | | | 13,61 |
| | 97,47 | 144,36 | 685,59 | 47,19 | 1.295,19 |

**Elements Auxiliars**

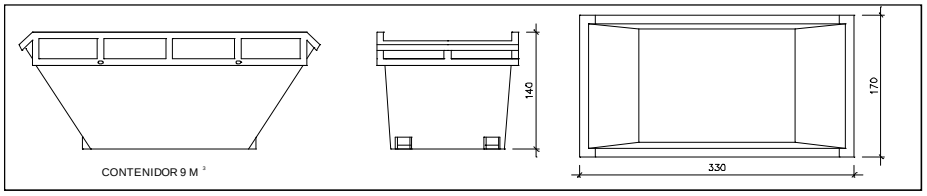
| | |
|---|---|
| **Casetes d'emmagatzematge** | 0,00 |
| **Compactadores** | 0,00 |
| **Matxucadora de petris** | 0,00 |
| **Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)** | 0,00 |
| | 0,00 |
| | 0,00 |

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 2.172,33 €

**El volum dels residus és de :** **97,52 m³**

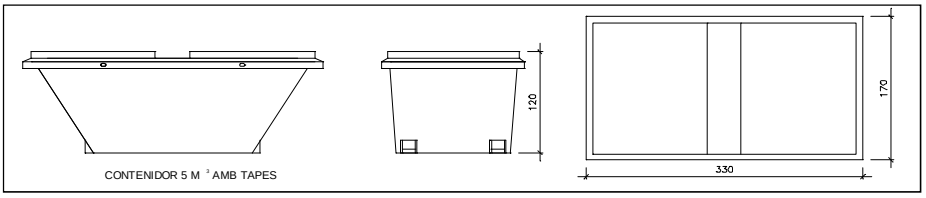
| | | |
|---|---|---|
| **El pressupost de la gestió de residus és de :** | **1.972,10** | **euros** |

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



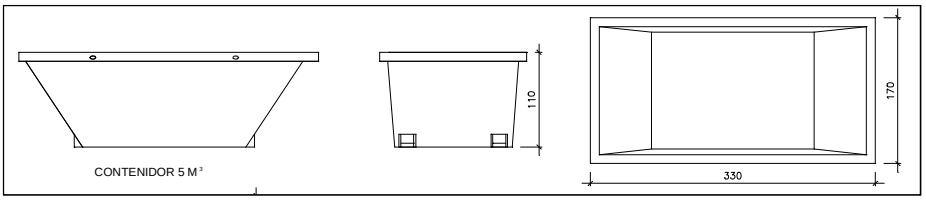

Contenidor 9 $m^3$. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

| unitats | 1 |
|---|---|



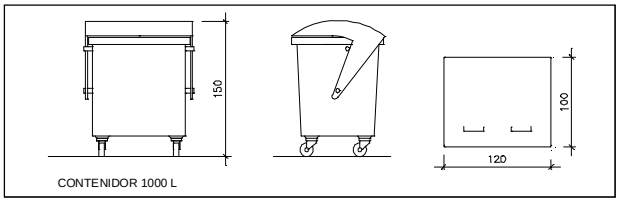

Contenidor 5 $m^3$. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

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



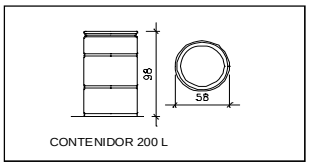

Contenidor 5 $m^3$. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

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




Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics

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




Bidó 200 L .Apte per a residus especials

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

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

| | |
|---|---|
| Estudi de Seguretat i Salut | - |
| Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus | - |

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

| | |
|---|---|
| Casetes d'emmagatzematge | si |
| Compactadores | - |
| Matxucadora de petris | - |
| Altres tipus de contenidors (per contenir liquids, 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 per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.
Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.
Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

## 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 del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

| | Previsió inicial de l'Estudi | % de reducció per minimització | Previsió final de l'Estudi |
|---|---|---|---|
| Total excavació (tones) | 2,08 T | | **0,10 T** |
| Total construcció i enderroc (tones) | 109,45 T | 0,00 % | **109,45 T** |

**Càlcul del dipòsit**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Residus d'excavació */ ** | 0 T | 11 euros/T | 0,00 euros |
| Residus de construcció i enderroc ** | 106,77 T | 11 euros/T | 1174,47 euros |

| | |
|---|---|
| **PES TOTAL DELS RESIDUS** | **106,8 Tones** |
| **Total dipòsit *** ** | **1.174,47 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€

]

Residus d'enderroc de construcció tipus : **habitatge d'obra de fàbrica**

**Superfície a enderrocar** 0,00 $m^2$

| | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3/m^2$) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| obra de fàbrica | 0,542 | 0 | 0,512 | 0 |
| formigó | 0,084 | 0 | 0,062 | 0 |
| petris | 0,052 | 0 | 0,082 | 0 |
| metalls | 0,004 | 0 | 0,0009 | 0 |
| fustes | 0,023 | 0 | 0,0663 | 0 |
| vidre | 0,0006 | 0 | 0,004 | 0 |
| plàstics | 0,004 | 0 | 0,004 | 0 |
| altres | 0,004 | 0 | 0,008 | 0 |
| **residu d'enderroc** | 0,7136 | **0,00 t** | 0,7392 | **0,00 $m^3$** |

Residus d'enderroc de construcció tipus: **habitatge d'estructura de formigó**

**Superfície a enderrocar** 0,00 $m^2$

| | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3/m^2$) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| obra de fàbrica | 0,338 | 0 | 0,3825 | 0 |
| formigó | 0,711 | 0 | 0,5253 | 0 |
| petris | 0,051 | 0 | 0,0347 | 0 |
| metalls | 0,016 | 0 | 0,0036 | 0 |
| fustes | 0,0017 | 0 | 0,0047 | 0 |
| vidre | 0,0016 | 0 | 0,001 | 0 |
| plàstics | 0,0008 | 0 | 0,007 | 0 |
| betum | 0,009 | 0 | 0,0012 | 0 |
| altres | 0,009 | 0 | 0,00153 | 0 |
| **residu d'enderroc** | 1,1381 | **0,00 t** | 0,96153 | **0,00 $m^3$** |

Residus d'enderroc de construcció tipus: **nau industrial d'obra de fàbrica**

**Superfície a enderrocar** 0,00 $m^2$

| | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3/m^2$) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| obra de fàbrica | 0,558 | 0 | 0,527 | 0 |
| formigó | 0,345 | 0 | 0,255 | 0 |
| petris | 0,035 | 0 | 0,024 | 0 |
| metalls | 0,0078 | 0 | 0,0017 | 0 |
| fustes | 0,023 | 0 | 0,0644 | 0 |
| vidre | 0,0008 | 0 | 0,0005 | 0 |
| plàstics | 0,0004 | 0 | 0,004 | 0 |
| altres | 0,006 | 0 | 0,001 | 0 |
| **residu enderroc** | 0,976 | **0,00 t** | 0,8776 | **0,00 $m^3$** |

**Residus d'enderroc de vials** (no inclou excavació de rases)

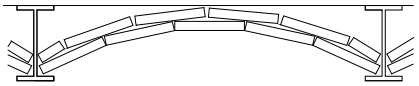
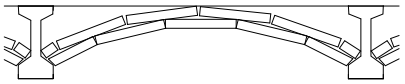
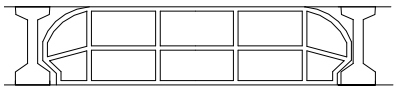
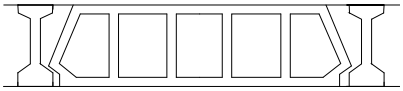
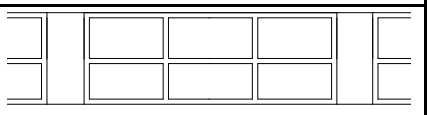
**Superfície a enderrocar** 6,.50 $m^2$

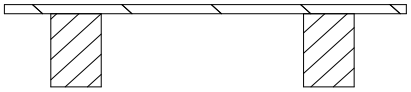
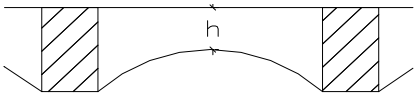
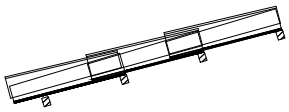
| | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3/m^2$) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| granulats | 0,42 | 0,420 | 0,3 | 0,30 |
| betums | 0,195 | 0,195 | 0,25 | 0,25 |
| altres | 0,005 | 0,005 | 0,002 | 0,00 |
| **residu enderroc vials** | 0,62 | **0,62 t** | 0,552 | **0,55 $m^3$** |

**Residus d'enderroc en rehabilitació: enderroc parcial** (partides d'obra mesurades en $m^3$)

| | Volum medició ($m^3$) | Densitat (tones/$m^3$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| obra de fàbrica massissa | 0,00 | 1,8 | 0,00 | 0,00 |
| obra de fàbrica perforada | 0,00 | 1,5 | 0,00 | 0,00 |
| obra de fàbrica buida | 0,00 | 1,2 | 0,00 | 0,00 |
| formigó armat | 0,00 | 2,5 | 0,00 | 0,00 |
| paret de mamposteria | 0,00 | 2,6 | 0,00 | 0,00 |
| metalls ( acer ) | 0,11 | 7,85 | 0,86 | 0,11 |
| fustes | 8,00 | 0,8 | 6,40 | 8,00 |
| definir altres: | 0,00 | 0,0 | 0,00 | 0,00 |

**Residus d'enderroc en rehabilitació: enderroc parcial** (medició en $m^2$)

| | Superfície de medició ($m^2$) | Volum ($m^3/m^2$) | Pes (tones/$m^2$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| **parets i murs** | | | | | |
| obra de fàbrica massissa : envà de 4-5 cm enguixat dues cares | 0,00 | 0,065 | 0,105 | 0,00 | 0,00 |
| obra de fàbrica massissa : paret de 15 cm enguixada dues cares | 77,94 | 0,17 | 0,294 | 22,91 | 13,25 |
| obra de fàbrica massissa : paret de 30 cm enguixada dues cares | 13,15 | 0,32 | 0,564 | 7,42 | 4,21 |
| obra de fàbrica buida: envà de 4-5 cm enguixat dues cares | 0,00 | 0,065 | 0,078 | 0,00 | 0,00 |
| obra de fàbrica buida: paret de 14 cm enguixada dues cares | 98,61 | 0,016 | 0,192 | 18,93 | 1,58 |
| paret de mamposteria de pedra calcària o granítica. 50 cm gruix | 0,00 | 0,5 | 1,3 | 0,00 | 0,00 |
| **sostre amb biguetes metàl·liques** Amb revoltó de rajola, intereix 70cm, sense capa de compressió . Alçada de perfil h=variable. El resultat corresponent al perfil s'incorpora a acer reutilitzable. | | | | |  |
| sostre amb biguetes IPN-IPE 100 | 0,00 | 0,07948 | 0,11726 | 0,00 | 0,00 |
| sostre amb biguetes IPN-IPE 160 | 0,00 | 0,103 | 0,14571 | 0,00 | 0,00 |
| sostre amb biguetes IPN-IPE 200 | 0,00 | 0,112 | 0,17157 | 0,00 | 0,00 |
| sostre amb biguetes IPN-IPE 240 | 0,00 | 0,1232 | 0,198 | 0,00 | 0,00 |
| **sostre amb bigues de formigó** Amb revoltó de maó, intereix 70 cm, sense capa de compressió. Alçada de biga h= variable. | | | | |  |
| cantell 16 cm | 0,00 | 0,11 | 0,18 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 20 cm | 0,00 | 0,12 | 0,22 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 24 cm | 0,00 | 0,13 | 0,28 | 0,00 | 0,00 |
| **sostre amb bigues de formigó** Amb revoltó ceràmic ( bovedilla), intereix 70 cm, sense capa de compressió .Alçada de biga h= variable. | | | | |  |
| cantell 16 cm | 0,00 | 0,16 | 0,1 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 20 cm | 13,42 | 0,2 | 0,13 | 1,74 | 2,68 |
| cantell 24 cm | 0,00 | 0,24 | 0,16 | 0,00 | 0,00 |
| **sostre amb bigues de formigó** Amb revoltó de formigó, intereix 70 cm, sense capa de compressió. Alçada de biga h= variable. | | | | |  |
| biga i revoltó formigó h=16 | 0,00 | 0,16 | 0,12 | 0,00 | 0,00 |
| biga i revoltó formigó h=20 | 0,00 | 0,2 | 0,15 | 0,00 | 0,00 |
| biga i revoltó formigó h=24 | 0,00 | 0,24 | 0,18 | 0,00 | 0,00 |
| **llosa de ceràmica armada , intereix 50-60 cm (sostre ceràmic)** | | | | |  |
| cantell 12 cm | 0,00 | 0,12 | 0,15 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 15 cm | 0,00 | 0,15 | 0,18 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 20 cm | 0,00 | 0,2 | 0,24 | 0,00 | 0,00 |

| | Superfície de medició ($m^c$) | Volum ($m^3/m^c$) | Pes (tones/$m^c$) | Pes residus (tones) | Volum aparent ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|---|
| **llosa de formigó armat** | | | | | |
| cantell 8 cm | 0,00 | 0,08 | 0,19 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 10 cm | 75,95 | 0,1 | 0,24 | 18,23 | 7,60 |
| cantell 12 cm | 0,00 | 0,12 | 0,29 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 15 cm | 0,00 | 0,15 | 0,36 | 0,00 | 0,00 |
| cantell 20 cm | 13,42 | 0,2 | 0,48 | 6,44 | 2,68 |
| **sostres amb bigues de fusta i tarima de fusta, intereix 50 cm** El resultat corresponent de les bigues i les tarimes s'afegeig a fustes reutilitzables | | | |  | |
| biga 16x10, tarima 2,5cm | 0,00 | 0,041 | 0,0246 | 0,00 | 0,00 |
| biga 15x15, tarima 2,5cm | 0,00 | 0,0475 | 0,0285 | 0,00 | 0,00 |
| biga 20x12, tarima 2,5cm | 0,00 | 0,049 | 0,0294 | 0,00 | 0,00 |
| biga 24x14, tarima 2,5cm | 0,00 | 0,061 | 0,0366 | 0,00 | 0,00 |
| **sostres amb bigues de fusta i revolto de guix o maó, intereix 50 cm** El resultat corresponent de les bigues s'afegeig a fustes reutilitzables | | | |  | |
| biga 16x10, revoltó h=8 cm | 0,00 | 0,0854 | 0,075 | 0,00 | 0,00 |
| biga 15x15, revoltó h=8 cm | 0,00 | 0,0732 | 0,066 | 0,00 | 0,00 |
| biga 20x12, revoltó h=10 cm | 0,00 | 0,097 | 0,09 | 0,00 | 0,00 |
| biga 24x14, revoltó h=12 cm | 0,00 | 0,1122 | 0,105 | 0,00 | 0,00 |
| **capes de compressió de sostres i forjats amb** | | | | | |
| 2 cm de gruix | 0,00 | 0,02 | 0,05 | 0,00 | 0,00 |
| 3 cm de gruix | 0,00 | 0,03 | 0,075 | 0,00 | 0,00 |
| 4 cm de gruix | 0,00 | 0,04 | 0,1 | 0,00 | 0,00 |
| 5 cm de gruix | 0,00 | 0,05 | 0,125 | 0,00 | 0,00 |
| **cobertes (acabat)** amidament per superfície de coberta, **no** de la projecció en planta els resultats dels elements que tenen fusta, es passen a fustes reutilitzables | | | |  | |
| teules àrabs velles, preses amb 3 cm de morter. pes teula 2,4 kg / peça | 0,00 | 0,0634 | 0,12 | 0,00 | 0,00 |
| teules àrabs noves preses amb 3 cm de morter. pes teula 2 kg /peça | 0,00 | 0,0577 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| teules àrabs velles col.locades a llata per canal o salt de garsa, pes teula 2,4 kg /peça | 0,00 | 0,04173 | 0,065 | 0,00 | 0,00 |
| pissarra vella sobre empostissat de fusta de 2-2,5 cm de gruix | 0,00 | 0,0125 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| doblat de rasilla col.locat amb 3 cm de morter | 0,00 | 0,025 | 0,1 | 0,00 | 0,00 |
| **cobertes (base i pendent)** | | | | | |
| encadellat ceràmic de 3,5 cm de gruix | 0,00 | 0,035 | 0,042 | 0,00 | 0,00 |
| maó massís 4 cm gruix | 0,00 | 0,04 | 0,072 | 0,00 | 0,00 |
| sorra o morter de pendents (gruix unitari 1 cm) | 0,00 | 0,1 | 0,18 | 0,00 | 0,00 |
| envans de sostremort de maó massís de 4 cm i 20% de forats | 0,00 | 0,032 | 0,0576 | 0,00 | 0,00 |
| envans de sostremort de maó buit de 4,5cm i 20% de forats | 0,00 | 0,036 | 0,0432 | 0,00 | 0,00 |
| envans de sostremort de totxana de 9 cm i 20% de forats | 0,00 | 0,072 | 0,0864 | 0,00 | 0,00 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **cel rasos** | | | | | |
| cel-ras de placa d'escaiola enguixada per sota | 0,00 | 0,023 | 0,02875 | 0,00 | 0,00 |
| cel ras de canyís enguixat | 0,00 | 0,017 | 0,016 | 0,00 | 0,00 |
| cel ras de cartró guix de 15 mm de gruix | 180,75 | 0,015 | 0,0117 | 2,11 | 2,71 |
| **paviments** | | | | | |
| els resultats dels elements que tenen fusta, es passen a fustes reutilitzables | | | | | |
| rajola hidràulica o ceràmica gruix total 3 cm | 149,48 | 0,03 | 0,05 | 7,47 | 4,48 |
| rajola hidràulica o ceràmica gruix total 5 cm | 6,50 | 0,05 | 0,08 | 0,52 | 0,33 |
| rajola hidràulica o ceràmica gruix total 7 cm | 0,00 | 0,07 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| terratzo sobre morter gruix total 5 cm | 75,95 | 0,05 | 0,08 | 6,08 | 3,80 |
| tarima de fusta de 2cm sobre llates cada 35 cm. | 0,00 | 0,0234285 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| parquet, tarima 2 cm sobre llates cada 35 cm | 0,00 | 0,0334285 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| parquet encolat o flotant, (gruix unitari 1 cm ) | 178,85 | 0,01 | 0,075 | 13,41 | 1,79 |
| **revestiments** | | | | | |
| enguixat | 0,00 | 0,01 | 0,012 | 0,00 | 0,00 |
| arrebossat de ciment | 11,00 | 0,02 | 0,02 | 0,22 | 0,22 |
| arrebossat de calç, estuc | 62,62 | 0,01 | 0,016 | 1,00 | 0,63 |
| enrajolat de paret, inclòs arrebossat | 69,00 | 0,03 | 0,034 | 2,35 | 2,07 |
| enrajolat de paret, sense arrebossat | 0,00 | 0,007 | 0,014 | 0,00 | 0,00 |
| **altres** | | | | | |
| vidres. vidre senzill, gruix nominal 1 cm | 8,00 | 0,001 | 0,025 | 0,20 | 0,01 |
| fibrociment en plaques, amb o sense amiant, gruix placa ondulada 6 mm. Per a conductes: diàmetre x 3,14 x longitud | 0,00 | 0,01 | 0,018 | 0,00 | 0,00 |
| altre material 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| altre material 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Resum de residus d'enderroc parcial durant la construcció | | |
|---|---|---|
| | pes T | volum $m^3$ |
| parets i murs de fàbrica | 49,264 | 19,04 |
| murs de mamposteria, pedra | 0,000 | 0,00 |
| sostres amb bigues metàl·liques | 0,000 | 0,00 |
| sostres amb bigues de formigó | 1,745 | 2,68 |
| llosa de ceràmica armada | 0,000 | 0,00 |
| formigó armat | 24,670 | 10,28 |
| sostre amb bigues de fusta i tarima de fusta | 0,000 | 0,00 |
| sostre amb bigues de fusta i revoltó de guix o maó | 0,000 | 0,00 |
| capa de compressió de sostres i forjats amb armat | 0,000 | 0,00 |
| cobertes (acabat) | 0,000 | 0,00 |
| cobertes (base i pendents) | 0,000 | 0,00 |
| cel rasos | 2,115 | 2,71 |
| paviments | 14,070 | 8,61 |
| revestiments | 3,568 | 2,92 |
| vidres | 0,200 | 0,01 |
| fibrociment en plaques | 0,000 | 0,00 |
| altre material 1 | 0,000 | 0,00 |
| altre material 2 | 0,000 | 0,00 |
| **Residus d'enderroc en rehabilitació i reforma d'edifici** | **95,631 T** | **46,24 $m^3$** |

| Resum de residus d'enderroc reutilitzables | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tones | $m^3$ |
| fusta , bigues reutilitzables | bigues 16x10 cm | 0,032 | 0,025 | 0,000 | 0,00 |
| | bigues 15x15 cm | 0,045 | 0,036 | 0,000 | 0,00 |
| | bigues 20x12 cm | 0,048 | 0,04 | 0,000 | 0,00 |
| | bigues 24x14 cm | 0,0672 | 0,055 | 0,000 | 0,00 |
| empostissats, tarimes,llates | 2-2,5 cm gruix | 0,025 | 0,015 | 0,000 | 0,00 |
| fusta sense format | | | | 6,400 | 8,00 |
| acer , perfils reutilitzables | IPN h=10 | 0,0015142 | 0,01274 | 0,000 | 0,00 |
| | IPN h=16 | 0,0032857 | 0,0242857 | 0,000 | 0,00 |
| | IPN h=20 | 0,0047837 | 0,0384285 | 0,000 | 0,00 |
| | IPN h=24 | 0,0065857 | 0,0517 | 0,000 | 0,00 |
| | varis | | | 0,864 | 0,11 |
| altres elements susceptibles de ser reutilitzats: | | | | 0,00 | 0,00 |

| Residus d'excavació | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tipus de terres d'excavació | Volum ( $m^3$) | Densitat residu real (tones/$m^3$) | Pes residu (tones) | |
| grava i sorra compacta | 1,04 | 2 | 2,08 | |
| grava i sorra solta | 0,00 | 1,7 | 0,00 | |
| argiles | 0,00 | 2,1 | 0,00 | |
| terra vegetal | 0,00 | 1,7 | 0,00 | |
| pedraplè | 0,00 | 1,8 | 0,00 | |
| terres contaminades | 0,00 | 1,8 | 0,00 | |
| altres | 0,00 | 1,9 | 0,00 | |
| **Total residu excavació** | **1,04 $m^3$** | | **2,08 t** | **1,04** |

Recordeu senyalar en l'apartat de GESTIÓ de la FITXA RESUM quina és la part de terres que es reutilitza, donada la seva repercussió en la fiança.

**Residus de rehabilitació (construcció)** (superfície d'obra nova equivalent, per al càlcul de residus)

**superfície de reforma o rehabilitació** 488,18 **m²**

| **Tipus de rehabilitació** | |
|---|---|
| Rehabilitació integral | 0,9 |
| Reforma afectant elements estructurals | 0,7 |
| Reforma no afectant elements estructurals | 0,5 |
| Reforma poca entitat | 0,3 |
| | 0,5 |

| **Percentatge aproximat del pressupost corresponent a l'enderroc de la rehabilitació respecte el pressupost d'execució de la rehabilitació en % ( 20% màxim)** | | |
|---|---|---|
| | 20,00 | % |

| **superfície d'obra nova equivalent** | **146,45** | **m²** |
|---|---|---|

**Residus de rehabilitació (construcció)**

**Superfície equivalent** 146,45 m²

| | Pes (tones/m²) | Pes residus (tones) | Volum aparent (m³/m²) | Volum aparent (m³) |
|---|---|---|---|---|
| sobrants d'execució | 0,0859 | 12,5782 | 0,0896 | 13,1179 |
| obra de fàbrica | 0,0366 | 5,3652 | 0,0407 | 5,9607 |
| formigó | 0,0365 | 5,3403 | 0,0261 | 3,8151 |
| petris | 0,0079 | 1,1511 | 0,0118 | 1,7282 |
| guixos | 0,0039 | 0,5751 | 0,0097 | 1,4235 |
| altres | 0,0010 | 0,1465 | 0,0013 | 0,1904 |
| embalatges | 0,0043 | 0,6249 | 0,0285 | 4,1783 |
| fustes | 0,0012 | 0,1768 | 0,0045 | 0,6590 |
| plàstics | 0,0016 | 0,2314 | 0,0104 | 1,5158 |
| paper i cartró | 0,0008 | 0,1216 | 0,0119 | 1,7399 |
| metalls | 0,0007 | 0,0952 | 0,0018 | 0,2636 |
| **Residu de rehabilitació ( construcció )** | 0,090152 | **13,20 t** | 0,1181 | **17,30 m³** |

## 6. Plec condicions tècniques

# PLEC GENERAL DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ 2022 CAIB-COAC

**NOTA:**

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

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

## ÍNDEX


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

1. Actuacions prèvies
1.1. Demolicions
2. Acondicionament i fonaments
2.1. Moviments de terra
2.1.1. Esplanaments
2.1.2. Rebliments del terreny
2.1.3. Transports de terra i RCD
2.1.4. Buidatge del terreny
2.1.5. Rases i pous
2.2. Contencions del terreny
2.2.1. Murs executats amb encofrats
2.2.2. Murs pantalla
2.3. Fonamentacions profundes
2.3.1. Enceps de pilons
2.3.2. Pilons de formigó elaborats in situ
2.3.3. Pilons prefabricats
2.4. Fonamentacions directes
2.4.1. Lloses de fonament
2.4.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)
3. Estructures
3.1. Estructures d'acer
3.2. Fàbrica estructural
3.3. Estructures de formigó (armat i pretesat)
3.4. Estructures mixtes formigó-acer
4. Cobertes
4.1. Cobertes planes
5. Façanes i particions
5.1. Façanes de fàbrica
5.1.1. Façanes de peces d'argila cuita i de formigó
5.2. Buits
5.2.1. Fusteria
5.2.2. Envidraments
5.2.3. Gelosies
5.2.4. Persianes

5.2.5. Tancaments
5.2.6. Tendals i para-sols
5.3. Defenses
5.3.1. Baranes
5.3.2. Reixes
5.4. Particions
5.4.1. Particions de peces d'argila cuita o de formigó
5.4.2. Mampares per a particions
5.4.3. Particions/extradossats de placa d'algeps
6. Instal·lacions
6.1. Instal·lació d'audiovisuals
6.1.1. Antenes de televisió i ràdio
6.1.2. Telecomunicació per cable
6.1.3. Telefonia
6.1.4. Interfonia i vídeo
6.2. Acondicionament de recintes/Confort
6.2.1. Aire condicionat
6.2.2. Calefacció
6.2.3. Instal·lació de ventilació
6.3. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra
6.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris
6.4.1. Fontaneria
6.4.2. Aparells sanitaris
6.5. Instal·lació d'enllumenat
6.5.1. Enllumenat d'emergència
6.5.2. Instal·lació d'il·luminació
6.5.3. Indicadors lluminosos
6.6. Instal·lació de protecció
6.6.1. Instal·lació de sistemes antiintrusió
6.6.2. Instal·lació de protecció contra incendis
6.6.3. Instal·lació de protecció contra els llamps
6.7. Instal·lació d'evacuació de residus
6.7.1. Residus sòlids
6.8. Instal·lació d'energia solar
6.8.1. Energia solar fotovoltaica
6.8.2. Energia solar tèrmica
6.9. Instal·lació de transport
6.9.1. Ascensors
7. Revestiments i paviments
7.1. Revestiment de paraments
7.1.1. Enrajolats
7.1.2. Aplacats
7.1.3. Revestiments decoratius
7.1.4. Arrebossats, blanquejats i enlluïts
7.1.5. Pintures
7.2. Paviments de sòls i escales
7.2.1. Paviments flexibles per a sòls i escales

7.2.2. Paviments continus per a sòls i escales
7.2.3. Paviments de fusta per a sòls i escales
7.2.4. Paviments petris per a sòls i escales
7.2.5. Paviments ceràmics per a sòls i escales
7.2.6. Soleres
7.3. Sostres suspesos

## PART II. Condicions de recepció dels productes

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

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

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

## ANNEXOS

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

# PART I: Condicions d’execució de les unitats d’obra

## 1. Actuacions prèvies

## 1.1. Demolicions

### Descripció

#### Descripció

Operacions destinades a la demolició total o parcial d'un edifici o d'un element constructiu, incloent-hi o no la càrrega, el transport i la descàrrega dels materials utilitzables i no utilitzables que es produeixin en els derrocaments.

Tindrà preferència la demolició selectiva, tot procurant recuperar, separar i classificar el percentatge més gran possible dels residus generats durant els treballs de derrocament, de manera que els elements alçats o demolits en l'edifici puguin ser aprofitats i estiguin preparats per a després reutilitzar-los, reciclar-los o recuperar-los per mitjà d’un procediment adequat.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El criteri de mesurament serà com s'indica en els diferents capítols.

Generalment, es mesurarà independentment el derrocament en: metre lineal (m), metre quadrat (m²) o metre cúbic (m³), depenent de la naturalesa de l'element. En demolicions i derrocaments d'elements es mesurarà preferiblement en metres cúbics aparents, considerant el volum de l’envoltant, descomptant elements auxiliars, desmuntables i similars. Aquesta unitat inclou els treballs de derrocament, demolició i evacuació o retirada en l’obra mateixa. En una unitat independent es valoren els treballs de preparació per a reutilitzar, reciclar o valorar, així com la càrrega i transport del material per a fer-ho, mesurat en m³ o tona. En cas que no sigui possible, es mesurarà la càrrega sobre camió, transport i gestió en punt autoritzat en m³ o tona.

### Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

#### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

**· Condicions prèvies**

Es farà un reconeixement previ de l'estat de les instal·lacions, estructura, estat de conservació, estat de les edificacions confrontants o mitgeres. Es prestarà especial atenció en la inspecció de soterranis, espais tancats, dipòsits, etc., per a determinar l'existència o no de gasos, vapors tòxics, inflamables, etc. Es comprovarà que no hi hagi emmagatzematge de materials combustibles, explosius o perillosos. A més, es comprovarà l'estat de resistència de les diferents parts de l'edifici. Es procedirà a apuntalar i baixar buits i façanes, quan sigui necessari, i se seguirà com a procés de treball de baix cap amunt, és a dir, de manera inversa a com es realitza la demolició. Així, es reforçaran les cornises, escopidors, balcons, voltes, arcs, murs i parets. Es desconnectaran les diferents instal·lacions de l'edifici, com ara aigua, electricitat i telèfon, neutralitzant-se les seves connexions de servei. Es deixaran previstes preses d'aigua per al reg, per a evitar la formació de pols, durant els treballs. Es protegiran els elements de servei públic que puguin veure's afectats, com boques de reg, tapes i embornals d’albellons, arbres, fanals, etc. En edificis amb estructura de fusta o amb abundància de material combustible es disposarà, com a mínim, d'un extintor manual contra incendis. Es procedirà a desinsectar, en els casos on es faci necessari, sobretot quan es tracti d'edificis abandonats, totes les dependències de l'edifici.

S’haurà de donar prioritat als treballs de desconstrucció abans que als de demolició indiscriminada per a facilitar la gestió de residus a realitzar en l'obra.

L’arreplega selectiva dels materials per a reutilitzar-los, reciclar-los i recuperar-los inclou una fase prèvia de prevenció i preparació perquè es puguin aprofitar.

Abans de començar obres de demolició s'hauran de prendre les mesures adequades per a identificar els materials que puguin contenir amiant. Si existeix cap mena de dubte sobre la presència d'amiant en un material o una construcció, hauran d'observar-se les disposicions del Reial decret 396/2006. L'amiant,

classificat com a residu perillós, s'haurà d'arreplegar per empresa inscrita en el Registre d'Empreses amb Registre d'Amiant (RERA), per a separar-lo de la resta de residus en origen, en embalatges degudament etiquetats i amb tancaments apropiats, i transportar d'acord amb la normativa específica sobre transport de residus perillosos.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En l'execució s'inclouen dues operacions: enderrocament i retirada dels materials d'enderrocament. Totes dues es realitzaran d'acord amb l'inventari d'elements per a desconstrucció, reutilització o demolició selectiva, al programa d'arreplega i selecció en origen o in situ, i a la *Part III* d'aquest Plec de condicions sobre gestió de residus de demolició i construcció en l'obra.

- La demolició podrà realitzar-se segons els procediments següents:

Demolició per mitjans mecànics:

Demolició per espenta, quan l'altura de l'edifici que vagi a demolir-se, o part d'aquest, sigui inferior a 2/3 del que pugui assolir la màquina i aquesta pugui maniobrar lliurement sobre el sòl amb prou consistència. No es pot usar contra estructures metàl·liques ni de formigó armat. S'haurà demolit abans, element a element, la part de l'edifici que estigui en contacte amb mitgeres, de maneta que es deixi aïllat el tall de la màquina.

Demolició per col·lapse; pot efectuar-se mitjançant espenta per impacte de bola de gran massa o mitjançant ús d'explosius. Els explosius no s'utilitzaran en edificis d'estructures d'acer, amb predomini de fusta o elements fàcilment combustibles.

Demolició manual o element a element, quan els treballs s'efectuïn seguint un ordre que, en general, correspon a l'ordre invers seguit per a la construcció, planta per planta, començant per la coberta de dalt cap avall. S'ha de procurar l'horitzontalitat i evitar que treballen operaris situats a diferents nivells.

S'ha d'evitar treballar en obres de demolició i derrocament cobertes de neu o en dies de pluja. Les operacions de derrocament s'efectuaran amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys en les construccions pròximes, i es designaran i marcaran els elements que hagin de conservar-se intactes. Els treballs es faran de manera que produeixin la menor molèstia possible als ocupants de les zones pròximes a l'obra que cal derrocar.

No se suprimiran els elements atirantats o d'enriostament en la mesura que no se suprimeixin o contraresten les tensions que incideixin sobre aquests. En elements metàl·lics en tensió es tindrà present l'efecte d'oscil·lació quan es realitzi el tall o se suprimeixin les tensions. El tall o desmuntatge d'un element no manejable per una sola persona es farà mantenint-lo suspès o apuntalat, evitant caigudes brusques i vibracions que es transmeten a la resta de l'edifici o als mecanismes de suspensió. En la demolició d'elements de fusta s'arrancaran o doblegaran les puntes i claus. No s'acumularan RCDs ni recolzaran elements contra tanques, murs i suports, propis o mitgers, mentre aquests hagin de romandre drets. Tampoc es dipositaran RCDs sobre bastides. S'evitarà l'acumulació de materials procedents del derrocament en les plantes o forjats de l'edifici per a impedir les sobrecàrregues.

L'abatiment d'un element constructiu es realitzarà permetent el gir, però no el desplaçament, dels punts de suport, mitjançant mecanisme que treballi per damunt de la línia de suport de l'element i permeti el descens lent. Quan calgui derrocar arbres, es delimitarà la zona, es tallaran per la seva base havent-los atirantat abans i s'abatran després.

Els compressors, martells pneumàtics o similars, s'utilitzaran amb autorització prèvia de la direcció facultativa. Les grues no s'usaran per a fer esforços horitzontals o oblics. Les càrregues es començaran a elevar lentament amb la finalitat d'observar si es produeixen anomalies; en aquest cas, s'esmenaran després d'haver descendit novament la càrrega al seu lloc inicial. No es descendiran les càrregues sota l'únic control del fre.

S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o enderrocs. En finalitzar la jornada no han de quedar elements de l'edifici en estat inestable que el vent, les condicions atmosfèriques o altres

causes puguin esfondrar. Es protegiran de la pluja, mitjançant lones o plàstics, les zones o elements de l'edifici que puguin ser afectats per aquella.

- L'evacuació dels RCDs es podrà realitzar de les maneres següents:

Es prohibirà llançar els RCDs des de dalt dels pisos de l'obra al buit.

Obertura de buits en forjats, coincidents en vertical amb l'ample d'un entrebigat i longitud d'1 m a 1,50 m, distribuïts de tal manera que en permeten la ràpida evacuació. Aquest sistema només podrà emprar-se en edificis o restes d'edificis amb un màxim de dues plantes i quan els RCDs siguin de grandària manejable per una persona.

Mitjançant grua, quan es disposi d'un espai per a la instal·lació i zona per a descàrrega de l'enderroc.

Mitjançant baixants tancats, prefabricats o fabricats *in situ*. L'últim tram del baixant s'inclinarà de manera que es redueixi la velocitat d'eixida del material i de manera que l'extrem quedi com a màxim a 2 m per damunt del recipient d'arreplega. El baixant no anirà situat exteriorment en façanes que donen a la via pública, llevat del tram inclinat inferior, i la seva secció útil no serà superior a 50 x 50 cm. La seva embocadura superior estarà protegida contra caigudes accidentals, i a més estarà proveïda de tapa susceptible de ser tancada amb clau, i s'ha de tancar abans de retirar el contenidor. Els baixants estaran allunyats de les zones de pas i se subjectaran convenientment a elements resistents del seu lloc d'emplaçament, de manera que en quedi garantida la seguretat.

Per desenrunat mecanitzat. La màquina s'aproximarà a la mitgeria com a màxim la distància que assenyali la documentació tècnica, sense sobrepassar en cap cas la distància d'1 m i treballant en direcció no perpendicular a la mitgeria.

En tot cas, l'espai on cauen els RCDs estarà delimitat i vigilat. No es permetran fogueres dins de l'edifici, i les fogueres exteriors estaran protegides del vent i vigilades. En cap cas s'utilitzarà el foc amb propagació de flama com a mitjà de demolició.

Ha d'establir-se un sistema en obra per a comptabilitzar el volum de residus generat i un seguiment dels lots o grups de residus i materials seguint la traçabilitat de reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació del material, i s'arreplegaran els certificats de les operacions de valorització. En cas que no sigui possible, s'arxivaran els certificats de la correcta gestió en abocador autoritzat.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

En la superfície del solar es mantindrà el desaigüe necessari per a impedir l'acumulació d'aigua de pluja o neu que pugui perjudicar locals o fonaments de finques confrontants. Finalitzades les obres de demolició, es netejarà el solar.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Durant l'execució es vigilarà i es comprovarà que s'adopten les mesures de seguretat especificades, que es disposa dels mitjans adequats i que l'ordre i la forma d'execució s'adapten al que s'indica.

Durant la demolició, si apareixen clivelles en els edificis mitgers, es paralitzaran els treballs i s'avisarà a la direcció facultativa, per a efectuar-ne l'apuntalament o consolidació si fos necessari, prèvia col·locació o no de testimonis.

Pel que fa als RCDs generats, es comprovarà que es duu a terme la classificació i la traçabilitat de cada lot o grup de residus, degudament documentats i evitant contaminacions.

**Conservació i manteniment**

En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva, en el solar on s'hagi realitzat la demolició, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions fetes per a subjectar les edificacions mitgeres, així com les tanques i/o tancaments.

Una vegada aconseguida la cota 0, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres per a observar les lesions que hagin pogut sorgir. Les tanques, embornals, arquetes, pous i fitacions quedaran en perfecte estat de servei.

# 2. Acondicionament i fonaments

# 2.1. Moviments de terra

# 2.1.1. Esplanaments

## Descripció

**Descripció**

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

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

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

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

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

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

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

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

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

## Prescripcions sobre els productes

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

- Terres de préstec o pròpies.

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

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

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

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

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

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

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

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

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

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

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

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

- Préstecs:

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

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

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

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

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

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

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

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

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

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

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

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

**Procés d'execució**

- **Execució**

Replantejament:

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

En general:

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

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

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

Sosteniment i apuntalaments:

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

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

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

S'impedirà mitjançant tacs clavats el lliscament d'estampidors, capçals i tensors. Els entroncaments de capçals es realitzaran a topar, i es disposaran estampidors a banda i banda de la junta.

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

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

Evacuació de les aigües i estroncaments:

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

Desmunts:

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

Ús dels productes d'excavació:

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

Excavació en roca:

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

Terraplens:

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

moviment i compactació de terres. Llevat de prescripció contrària, els equips de transport i extensió operaran sobre tot l'ample de cada capa.

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

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

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

Talussos:

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

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

Cavallers o dipòsits de terra:

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

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

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

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

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

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

- **Condicions d'acabament**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

**· Control d'execució**

Punts d'observació:

- Neteja i desbrossament del terreny.

Situació de l'element.

Cota de l'esplanació.

Situació de vèrtexs del perímetre.

Distàncies relatives a altres elements.

Forma i dimensions de l'element.

Horitzontalitat: anivellament de l'esplanada.

Altura: gruix de la franja excavada.

Condicions de vora exterior.

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

- Retirada de terra vegetal.

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

- Desmunts.

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

- Base del terraplè.

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

Anivellament de l'esplanada.

Densitat del rebliment del nucli i de coronació.

- Apuntalament de rasa.

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

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

**Conservació i manteniment**

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

adoptar. No es dipositarà brossa, RCDs o productes sobrants d'altres talls, i es regarà regularment. Els talussos exposats a erosió potencial hauran de protegir-se per a garantir la permanència del seu nivell de seguretat adequat.

## 2.1.2. Rebliments del terreny

### Descripció

#### Descripció

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

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

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

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

### Prescripcions sobre els productes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

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

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

**Procés d'execució**

- **Execució**

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

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

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

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

- **Assaigs i proves**

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.4, el grau de compacitat s'especificarà com a percentatge del que s'obtingui com a màxim en un assaig de referència com el Proctor. En esculleres o en rebles que continguin una proporció alta de grandàries gruixudes no són aplicables els assaigs Proctor. En aquest cas es comprovarà la compacitat per mètodes de camp, com ara definir el procés de compactació a seguir

en un rebliment de prova, comprovar l'assentament d'una passada addicional de l'equip de compactació, realització d'assaigs de càrrega amb placa o l'ús de mètodes sísmics o dinàmics.

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

**Conservació i manteniment**

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

## 2.1.3. Transports de terra i RCD

### Descripció

**Descripció**

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

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

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

### Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

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

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

Desviament de la línia.

Tall del corrent elèctric.

Protecció de la zona mitjançant pantalles.

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

**Procés d'execució**

- **Execució**

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

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

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

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

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

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

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

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

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

## 2.1.4. Buidatge del terreny

### Descripció

**Descripció**

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

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

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

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

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- Apuntalaments:

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

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

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

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

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

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

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

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

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

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

**Procés d'execució**

- **Execució**

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

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

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

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

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

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

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

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

- El buidatge es podrà realitzar:

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

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

- Excavació en roca:

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

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

- Anivellament, compactació i sanejament del fons:

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

També els laterals del buidatge quedaran nets i perfilats.

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

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Condicions de no acceptació:

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

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

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

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

- **Condicions d'acabament**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Replantejament:

Dimensions en planta i cotes de fons.

- Durant el buidatge del terreny:

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

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

Comprovació de la cota del fons.

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

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

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

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

Altura: grossària de la franja excavada.

**Conservació i manteniment**

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

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

## 2.1.5. Rases i pous

## Descripció

**Descripció**

Excavacions obertes i assentades en el terreny, accessibles a operaris, realitzades amb mitjans manuals o mecànics, amb ample o diàmetre no major de 2 m ni profunditat superior a 7 m.

Les rases són excavacions amb predomini de la longitud sobre les altres dues dimensions, mentre que els pous són excavacions de boca relativament estreta en relació amb la seva profunditat.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre cúbic d'excavació a cel obert, mesurat sobre plans de perfils transversals del terreny, presos abans d'iniciar aquest tipus d'excavació, i aplicades les seccions teòriques de l'excavació, en terrenys deficients, tous, mitjans, durs i rocosos, amb mitjans manuals o mecànics.

- Metre quadrat d'allisat, neteja de parets i/o fons de l'excavació i anivellament de terres, en terrenys deficients, tous, mitjans i durs, amb mitjans manuals o mecànics, sense incloure càrrega sobre transport.

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

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Apuntalaments:

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

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

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

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

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

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

En tots els casos s'haurà de dur a terme un estudi previ del terreny a fi de conèixer-ne l'estabilitat.

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

Es protegiran els elements de Servei Públic que puguin ser afectats per l'excavació, com boques de reg, tapes i embornals de clavegueram, fanals, arbres, etc.

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

Quan les excavacions afecten construccions existents, es farà prèviament un estudi quant a la necessitat de fitacions en totes les parts interessades en els treballs.

Abans de començar les excavacions, estaran aprovats per la direcció facultativa el replantejament i les circulacions que envolten el tall. Les lliteres de replantejament seran dobles en els extrems de les alineacions, i estaran separades de la vora del buidatge almenys 1 m. Es disposaran punts fixos de referència, en llocs que no puguin ser afectats per l'excavació, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i/o verticals dels punts del terreny i/o edificacions pròximes assenyalats en la documentació tècnica. Es determinarà el tipus, situació, profunditat i dimensions de fonamentacions que estiguin a una distància de la paret del tall igual o menor de dues vegades la profunditat de la rasa.

El contractista notificarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, el començament de qualsevol excavació, a fi que aquest pugui efectuar els mesuraments necessaris sobre el terreny inalterat.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Quan s'hagi efectuat el replantejament de les rases o pous, la direcció facultativa autoritzarà l'inici de l'excavació. L'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plans i que s'obtingui una superfície ferma i neta a nivell o escalonada. El començament de l'excavació de rases o pous, quan sigui per a fonaments, s'entroncarà quan es disposi de tots els elements necessaris per a procedir a la seva construcció, i s'excavaran els últims 30 cm en el moment de formigonar.

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

En general, s'evitarà l'entrada d'aigües superficials a les excavacions, i es buidarà aquesta aigua al més prompte possible quan es produeixin, tot adoptant les solucions previstes per al sanejament de les profundes. Quan els talussos de les excavacions resulten inestables, s'apuntalaran. En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de l'excavació, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions realitzats per a subjectar les construccions i/o terrenys adjacents, així com tanques i/o tancaments. Quan s'aconsegueixin les cotes inferiors dels pous o rases de fonamentació, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres. S'excavarà el terreny en rases o pous d'amplària i profunditat segons la documentació tècnica. L'excavació es farà per franges horitzontals d'altura no major a la separació entre estampidors més 30 cm, que s'apuntalarà a mesura que s'excava. Els productes d'excavació de la rasa, aprofitables per al seu rebliment posterior, es podran dipositar en cavallers situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la seva vora d'un mínim de 60 cm.

- Pous i rases:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, l'excavació ha de fer-se amb molta cura per tal que l'alteració de les característiques mecàniques del sòl sigui la mínima inevitable. Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte. La cota de profunditat d'aquestes excavacions serà la prefixada en els plànols, o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Els pous, junt amb fonaments pròxims i de profunditat major que aquests, s'excavaran amb les prevencions següents:

- reduint, quan es pugui, la pressió de la fonamentació pròxima sobre el terreny, mitjançant fitacions;

- fent els treballs d'excavació i consolidació en el menor temps possible;

- deixant com a màxim mitja cara vista de sabata però apuntalada;

- separant els eixos de pous oberts consecutius no menys de la suma de les separacions entre tres sabates aïllades o major o igual a 4 m en sabates corregudes o lloses.

No es consideraran pous oberts els que ja posseeixin estructura definitiva i consolidada de contenció o s'hagin reblit compactant el terreny.

Quan l'excavació de la rasa es realitzi per mitjans mecànics, a més, serà necessari:

- que el terreny admeti talús en tall vertical per a la profunditat que hi hagi;

- que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui major d'una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aqueix punt.

En general, els pous de recalçar començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan sigui a màquina. Es delimitarà, en cas de fer-se a màquina, la zona d'acció de cada màquina. Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenció, fins a una profunditat màxima igual a l'altura del plànol de fonamentació pròxim més la meitat de la distància horitzontal, des de la vora de coronació del talús a la fonamentació o vial més pròxim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà. Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavació alternada. No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n una distància no menor de dues vegades la seva profunditat.

Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.1.3, encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 m a 0,8 m per davall de la rasant.

- Refinament, neteja i anivellament.

Es retiraran els fragments de roca, lloses, blocs i materials terris que hagin quedat en situació inestable en la superfície final de l'excavació, amb la finalitat d'evitar despreniments posteriors. El refinament de terres es realitzarà sempre retallant i no recreixent. Si per alguna circumstància es produeix un sobreample d'excavació, inadmissible des del punt de vista d'estabilitat del talús, es reblirà amb material compactat. En els terrenys meteoritzables o erosionables per pluges, les operacions de refinament es faran en un termini comprés entre 3 i 30 dies, segons la naturalesa del terreny i les condicions climatològiques del lloc.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Comprovació final:

El fons i parets de les rases i pous acabats tindran les formes i dimensions exigides, amb les modificacions inevitables autoritzades, i hauran de refinar-se fins a aconseguir unes diferències de ±5 cm, amb les superfícies teòriques.

Es comprovarà que el grau d'acabat en el refinament de talussos serà el que es pugui aconseguir utilitzant els mitjans mecànics, sense permetre desviacions de línia i pendent, superiors a 15 cm, comprovant amb un regle de 4 m.

Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcció facultativa.

Es comprovaran les cotes i pendents, cosa que es verificarà amb les estaques col·locades en les vores del perfil transversal de la base del ferm i en les corresponents vores de la coronació de la trinxera.

- **Condicions d'acabament**

Es conservaran les excavacions en les condicions d'acabat, després de les operacions de refinament, neteja i anivellament, lliures d'aigua i amb els mitjans necessaris per a mantenir l'estabilitat.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, una vegada feta l'excavació fins a la profunditat necessària i abans de constituir la solera de seient, s'anivellarà bé el fons perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Replantejament:

Cotes entre eixos.

Dimensions en planta.

Rases i pous. No acceptació d'errors superiors al 2,5/1000 i variacions iguals o superiors a ± 10 cm.

- Durant l'excavació del terreny:

Comparar terrenys travessats amb el que es preveu en projecte i estudi geotècnic.

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

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

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

Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.

Pous. Apuntalament en el seu cas.

- Apuntalament de rasa.

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

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

- Apuntalament de pou:

Per cada pou es comprovarà una escairada, separació i posició, i no s'acceptarà si les escairades, separacions i/o posicions són inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

**Conservació i manteniment**

En els casos de terrenys meteoritzables o erosionables per les pluges, l'excavació no haurà de romandre oberta a la seva rasant final més de 8 dies sense que sigui protegida o finalitzats els treballs de col·locació de la canonada, fonamentació o conducció que calgui instal·lar-hi. No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibat la part inferior de l'última franja excavada. Es protegirà el conjunt de l'apuntalament enfront de filtracions i accions d'erosió per part de les aigües d'escolament. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessàries i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall. En començar la jornada de treball, els apuntalaments hauran de ser revisats, tibant els estampidors que s'hagin afluixat. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.

## 2.2. Contencions del terreny

## 2.2.1. Murs executats amb encofrats

### Descripció

**Descripció**

- Murs: elements de formigó en massa o armat per a fonamentació en soterranis o de contenció de terres, amb capdavantera o sense i amb taló o sense, encofrats a una o dues cares. Els murs de soterrani són aquells que estan sotmesos a l'espenta del terreny i, en la seva situació definitiva, a les càrregues procedents de forjats, i a vegades a les de suports o murs de càrrega que naixen de la seva cúspide. Els forjats actuen com a elements d'enriostament transversal. Els murs de contenció són elements constructius destinats a contenir el terreny, perquè la seva rasant presenta una cota diferent dels dos costats del mur, sense estar vinculats a cap edificació. Per a altures inferiors als 10-12 m, se n'utilitzen fonamentalment de dos tipus:

- Murs de gravetat: de formigó en massa, per a altures petites i elements de poca llargària.

- Murs en mènsula: de formigó armat.

- Pous de recalçar: excavacions per trams en el front d'un talús, quan existeixen vials o fonaments pròxims.

- Drenatge: sistema de captació i conducció d'aigües del subsol per a protegir contra la humitat.

Si els murs de contenció es realitzen en fàbriques serà aplicable el que s'indica en la subsecció «5.1. Façanes de fàbrica».

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Murs:

Metre cúbic de formigó armat en mur de soterrani, amb una quantia mitjana de 25 kg/m³ d'acer, fins i tot elaboració, ferrallat, posada en obra i vibrat, sense incloure encofrat.

Metre cúbic de formigó armat en murs. S'especifica la resistència, la grandària màxima de l'àrid en mm, la consistència i l'encofrat (sense encofrat, amb encofrat a una o a dues cares).

Impermeabilització i drenatge: possibles elements intervinents.

Metre quadrat d'impermeabilització de mur de gravetat, mur flexoresistent o mur pantalla a base d'aplicació d'impermeabilizant com, per exemple, emulsió bituminosa.

Metre quadrat de làmina drenant per a murs, especificant el gruix en mm, altura de nòduls en mm i tipus d'armadura (sense armadura, geotèxtil de polièster, geotèxtil de polipropilè, malla de fibra de vidre), amb massilla bituminosa en solapes o sense.

Metre quadrat de barrera antihumitat en murs, amb làmina o sense, i especificant el tipus de làmina en el seu cas.

- Pous de recalçar:

Metre cúbic d'excavació per a formació de pous de recalçar, especificant el tipus de terreny (tou, mitjà o dur) i el mitjà d'excavació (a mà, a màquina, martell pneumàtic, martell trencador).

## Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Murs:

Formigó en massa (FM) o formigó armat (FA), de resistència i dosatge especificats en el projecte.

Barres corrugades d'acer o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.

Malles electrosoldades d'acer de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.

Juntes: perfils d'estanquitat, separadors, segelladors.

El formigó per a armar i les barres corrugades i malles electrosoldades d'acer hauran de complir les especificacions indicades en el Codi Estructural i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó», d'aquest plec, perquè s'accepten.

- Impermeabilització segons el tipus, requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:

Làmines flexibles per a la impermeabilització de murs (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.1).

Productes líquids: polímers acrílics, cautxú acrílic, resines sintètiques o polièster, etc.

- Capa protectora: geotèxtil (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.3), o morter reforçat amb una armadura.

- Productes per al segellament de juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9).

- Drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:

Capa drenant: làmina drenant, grava, àrid reciclat, fàbrica de blocs d'argila porosos o un altre material que produeixi el mateix efecte.

Capa filtrant: geotèxtils i productes relacionats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.3) o un altre material que produeixi el mateix efecte.

Àrids de farciment: identificació. Tipus i granulometria. Assaigs (segons normes UNE): friabilitat de l'arena. Resistència al desgast de la grava (CBR). Absorció d'aigua. Estabilitat d'àrids.

L'àrid natural o de piconament, o àrid reciclatge, utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles, margues i de qualsevol altra mena de materials estranys. Les arreplegues es formaran i explotaran, de manera que s'eviti la segregació i compactació. S'eliminaran del material arreplegat les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys. Abans d'estendre cada tipus de material es comprovarà que és homogeni i que la seva humitat és l'adequada per a evitar-ne la segregació quan es posen en obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.

Pou drenant.

Tub drenant ranurat: identificació. Diàmetres nominals i superfície total mínima d'orificis per metre lineal.

Canaló d'arreplega d'aigua (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.5). Diàmetres.

Cambra de bombament amb dues bombes de buidatge.

- Arquetes de formigó.

Xarxa d'evacuació de l'aigua de pluja en les parts de la coberta i del terreny que puguin afectar el mur.

Productes de segellament de juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9) amb banda de PVC o perfils de cautxú expansiu o de bentonita de sodi, etc.

Juntes d'estanquitat de canonades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8), de cautxú vulcanitzat, elastòmers termoplàstics, materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat, elements d'estanquitat de poliuretà modelat, etc.

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

Per al cas de formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 del capítol 11 del *Codi Estructural*.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, es protegiran així mateix de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient i s'evitarà qualsevol deteriorament o alteració de les seves característiques, tot garantint el compliment del que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.

En el cas de murs de formigó armat, es disposarà d'àrees específiques per a l'emmagatzematge de barres o rotllos d'armadures rebudes i per a les remeses d'armadures o ferralla armada. Aquestes es conservaran fins al moment d'elaborar-les, armar-les o muntar-les, degudament protegides de la pluja, humitat del sòl i/o ambients agressius, i degudament classificades segons els seus tipus, classes i els lots dels quals procedeixin, per a garantir la traçabilitat necessària. Abans d'emmagatzemar-les es comprovarà que estan netes per a la seva bona conservació i posterior adherència.

L'estat de la superfície de tots els acers serà sempre objecte d'examen abans que s'utilitzen, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenten alteracions perjudicials.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Es comprovarà el comportament del terreny sobre el qual recolza el mur, i es realitzaran, sempre que sigui possible, controls dels estrats del terreny fins a una profunditat una vegada i mitja l'altura del mur. En cas que els estrats no siguin competents s'hauran de prendre mesures addicionals de reforç del terreny abans de l'execució del mur.

L'encofrat, que pot ser a una o dues cares, ha de ser resistent a les càrregues i tindrà la rigidesa i estabilitat necessàries per a suportar les accions de posada en obra, sense experimentar moviments o desplaçaments que puguin alterar la geometria de l'element per damunt de les toleràncies admissibles:

Es disposaran els elements d'encofrat de manera que s'evitin danys en estructures ja construïdes.

Seran prou estancs per a impedir pèrdues apreciables de lletada de calç i s'aconsegueixin superfícies tancades del formigó.

La superfície de l'encofrat estarà neta i el desencofrant presentarà un aspecte continu i fresc.

El fons de l'encofrat estarà lliure de restes de materials, brutícia, etc.

Es compliran, a més, totes les indicacions de l'article 48 del *Codi Estructural*, quant als processos previs a la col·locació de les armadures.

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

En el cas de murs de formigó armat, es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment que cal emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats pel que fa als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

En la soldadura d'acers especials s'utilitzaran els elèctrodes adequats, així com el voltatge i condicions especials de soldadura a l'arc, de manera que no resulten afectades les propietats de l'acer.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- En cas de pous de recalçar:

Aquests començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan es realitzin a màquina. Es delimitarà, en cas de realitzar-se a màquina, la zona d'acció de cada màquina.

Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenció fins a una profunditat màxima h+D/2, tenint en compte que h és la profunditat del pla de fonamentació pròxim i D, la distància horitzontal des de la vora de coronació a la fonamentació o vial més pròxim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà.

Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavació alternada.

No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n una distància no menor de dues vegades la seva profunditat.

En el fons de l'excavació es disposarà d'una capa de formigó de neteja de 10 cm de gruix.

- Execució de la ferralla:

Es disposarà la ferralla de la sabata del mur, recolzada sobre separadors, i es deixaran les armadures necessàries en espera; a continuació, la del fust del mur i posteriorment l'encofrat, marcant-hi l'altura del formigó; finalment, la de cèrcols i bigues de coronació i les armadures d'espera per als elements estructurals que connecten en el mur.

- Recobriments de les armadures:

Es compliran els recobriments mínims indicats en l'apartat 43.4.1 del *Codi Estructural*.

Es disposaran les falques i separadors que garanteixin els recobriments, segons les indicacions dels apartats 43.4.2 i 49.8.2 del *Codi Estructural*.

- Formigonada:

Es formigonarà la sabata del mur a excavació plena, i no s'hi admetran encofrats perduts, excepte en aquells casos en els quals les parets no presenten prou consistència, de manera que es deixarà el seu talús natural, s'enconfraran provisionalment, i s'omplirà i compactarà l'excés d'excavació, quan s'hagi llevat l'encofrat.

Es realitzarà l'abocament i compactació de formigó des d'una altura no superior a 1 m, per tongades de no més de 50 cm de grossària, ni majors que la longitud del vibrador, de manera que s'eviti la disgregació del formigó i els desplaçaments de les armadures.

En general, es farà la formigonada del mur, o el tram del mur entre juntes verticals, en una jornada. Si es produïren juntes de formigonada es deixaran lligades i es picarà la seva superfície fins a deixar els àrids al descobert, que es netejaran i humitejaran, abans de procedir novament a la formigonada.

- Juntes:

En els murs es disposaran els tipus de juntes següents:

- Juntes de formigonada entre fonaments i alçat: la superfície de formigó es deixarà en estat natural, sense raspallar. Abans d'abocar la primera tongada de formigó de l'alçat, es netejarà i humitejarà la superfície de contacte i, quan estigui seca, s'hi abocarà el formigó de l'alçat per a realitzar-ne una compactació enèrgica.

- Juntes de retracció: són juntes verticals que es faran en els murs de contenció per a disminuir els moviments reològics i d'origen tèrmic del formigó sempre que no es construeixin els forjats. Aquestes juntes estaran distanciades de 8 a 12 m, i s'executaran disposant materials segelladors adequats que s'embeuran en el formigó i es fixaran amb filferros a les armadures.

- Juntes de dilatació: són juntes verticals que tallen tant a l'alçat com als fonaments i es prolonguen en el seu cas en la resta de l'edifici. La separació, llevat que estigui justificat, no serà superior a 30 m, i es recomana que no sigui superior a 3 vegades l'altura del mur. Es disposaran, a més, quan hi hagi un canvi de l'altura del mur, de la profunditat dels fonaments o de la direcció en planta del mur. L'obertura de la junta serà de 2 a 4 cm de grossària, segons les variacions de temperatura previsible, podent contenir perfils d'estanquitat, subjectes a l'encofrat abans de formigonar, separadors i material segellador, abans de disposar el rebliment de l'extradós.

- Curació.

- Desencofrat.

- Impermeabilització:

La impermeabilització s'executarà sobre la superfície del mur neta i seca.

El tipus d'impermeabilització que cal aplicar ve definit en el CTE DB HS 1, apartat 2.1, segons el grau d'impermeabilitat requerit i la solució constructiva de mur, i les condicions d'execució en el CTE DB HS 1, apartat 5.1.1.

- Drenatge:

El tipus de drenatge que cal aplicar ve definit en el CTE DB HS 1 apartat 2.1, juntament amb el tipus d'impermeabilització i ventilació, segons el grau d'impermeabilitat requerit i la solució constructiva de mur i les condicions d'execució en el CTE DB HS 1 apartat 5.1.1.

- Terraplenament:

Se seguiran les especificacions dels capítols Esplanacions i Rebliments.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, si no és possible, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja.

La realització d'una curació correcta del formigó és de gran importància, atesa la gran superfície que presenta l'alçat. Es realitzarà mantenint humides les superfícies del mur mitjançant reg directe que no produeixi rentat o a través d'un material que retingui la humitat, segons l'Article 52.5 del *Codi Estructural*.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Segons l'Article 22 del *Codi Estructural*.

Punts d'observació:

- Excavació del terreny:

Comparar els terrenys travessats amb el que es preveu en el projecte i en l'estudi geotècnic.

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

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

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

Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.

- Pous de recalçar:

Replantejament: cotes entre eixos. Dimensions en planta.

No acceptació: les zones massisses entre pous de recalçar seran d'ample menor de 0,9NE m i/o el pou de recalçar major de 1,10E m (dimensions A, B, E, H, N, definides en NTE-ADV). Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcció facultativa.

- Murs:

- Replantejament:

Comprovació de cotes entre eixos de sabates i fustos de murs i rases.

Comprovació de les dimensions en planta de les sabates del mur i rases.

- Excavació del terreny: segons capítol Rases i Pous, per a excavació general, i consideracions anteriors en cas de plantejar-se una excavació addicional per pous de recalçar.

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació, en el seu cas.

Rasanteig del fons de l'excavació.

Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.

Drenatges permanents sota l'edifici, en el seu cas.

Formigó de neteja. Anivellament.

No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.

- Execució del mur.

Armadures. Abocament del formigó. Curació.

- Impermeabilització de l'extradós del mur. Segons article 5.1.1 del CTE DB-HS 1.

Tractament de la superfície exterior del mur i lateral dels fonaments.

Planitud, gruix i desviacions del mur. Comprovar amb regla de 3 m que no presenta una desviació de ± 12 mm i resta de limitacions descrites en l'apartat 5.6 per a murs de contenció i murs de soterrani de l'Annex 14 «Toleràncies en elements de formigó» del *Codi Estructural*.

En el seu cas, col·locació de membrana adherida.

Continuïtat de la membrana. Cavalcaments. Segellament.

Prolongació de la membrana per la part superior del mur, 25 cm mínim.

Prolongació de la membrana pel lateral dels fonaments.

Protecció de la membrana de l'agressió física i química en el seu cas.

Rebliment de l'extradós del mur. Compactació.

- Drenatge del mur.

Barrera antihumitat (en el seu cas).

Verificar situació.

Preparació i acabat del suport. Neteja.

Col·locació (segons tipus de membrana). Continuïtat de la membrana. Cavalcaments.

- Juntes estructurals.

- Radó.

En el seu cas, col·locació de barrera de protecció contra el gas radó d'acord amb l'apartat 3 del CTE DB-HS 6.

- Reforços.

- Protecció provisional fins a la continuació del mur.

- Comprovació final.

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

**Conservació i manteniment**

No es col·locaran càrregues, ni circularan vehicles en les proximitats de l'extradós del mur.

S'evitarà a l'esplanada inferior i al costat del mur obrir rases paral·leles.

No s'adossarà al fust del mur elements estructurals i arreplegues que puguin variar-ne la forma de treball.

S'evitarà en la proximitat del mur la instal·lació de conduccions d'aigua a pressió i les aigües superficials s'emportaran, realitzant superfícies estanques, a la xarxa de clavegueram o drenatges de vials, amb la finalitat de mantenir la capacitat de drenatge de l'extradós del mur per a emergències.

Quan s'observi cap anomalia, es consultarà a la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i, si escau, la solució que calgui adoptar.

Es repararà qualsevol fuita observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.

## 2.2.2. Murs pantalla

### Descripció

**Descripció**

Pantalles: estructures contínues de contenció i fonamentació de formigó armat, construïdes mitjançant l'excavació en el terreny de rases perimetrals profundes, executades sense necessitat d'apuntalament, utilitzant generalment llots tixòtrops, en les quals posteriorment es col·loquen les armadures i s'aboca el formigó, o bé s'allotgen panells prefabricats de formigó. No s'inclou l'excavació ni l'execució de suports provisionals i definitius, com ara apuntalaments, ancoratges, etc.

Drenatge: sistema de captació i conducció d'aigües del subsol per tal que l'excavació s'executi en sec.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre quadrat de pantalla contínua, especificant la resistència del formigó, el gruix de la pantalla en cm i el tipus de sòl.

- Metre lineal de murs menuts guia per a mur pantalla, especificant gruix, altura i distància entre els murs menuts en cm, així com el tipus de formigó.

- Metre quadrat d'excavació i formigonada de pantalla, especificant e gruix en cm.

## Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en *la Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Les característiques seran les especificades en la norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016 «Execució de treballs geotècnics especials. Murs-pantalla», per a llots, formigó i acer i el que es disposa en la subsecció *Formigó armat* de la *Part I* del present Plec.

Murets guia, d'amplària igual o major que 25 cm, segons plànols.

Formigó per a armar (HA), de resistència i dosatge especificats en projecte.

Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

Llots tixòtrops.

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

En cas de formigó preparat en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 del capítol 11 del *Codi Estructural*.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, i es protegiran de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, per a evitar qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantir el compliment del que es preveu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.

Es disposarà d'àrees específiques per a l'emmagatzematge de barres o rotllos d'armadures rebudes i per a les remeses d'armadures o ferralla armada, i es conservaran, fins al moment de la seva elaboració, armat o muntatge, degudament protegides de la pluja, humitat del sòl i/o ambients agressius, i degudament classificades segons els tipus, classes i els lots dels quals procedeixin, per a garantir la necessària traçabilitat. Abans del seu emmagatzematge es comprovarà que estan netes per a conservar-les correctament i tinguin adherència posteriorment.

L'estat de la superfície de tots els acers serà sempre objecte d'examen abans de l'ús, amb la finalitat d'assegurar-se que no presentin alteracions perjudicials.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

D'acord amb l'estudi geotècnic, es comprovarà el comportament del terreny afectat per l'obra dins i fora del solar fins a una profunditat de dues vegades la del buidatge i la situació més alta a la qual pugui arribar el nivell freàtic quan s'hagi construït l'obra.

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

Quan les aigües i el terreny en contacte amb la pantalla siguin agressius, es tindran les precaucions necessàries respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 (capítol 9) del Codi Estructural, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats pel que fa als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

En la soldadura d'acers especials s'utilitzaran els elèctrodes adequats, així com el voltatge i condicions especials de soldadura a l'arc, de manera que no resultin afectades les propietats de l'acer.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Per a l'execució de pantalles contínues es consideren acceptables les especificacions constructives recollides en la norma UNE-EN 1538:2011+A1:2016. El procés inclou les següents operacions:

- Preparació:

Plataforma de treball:

Serà com a mínim de 12 m d'amplària i per l'interior del solar, situada almenys a 1,50 m per damunt del nivell freàtic i a 1 m per damunt de la base de la fonamentació confrontant. En zona de vials pot estar com a màxim a 2 m per davall del nivell del terreny exterior al solar. El pla superior de la plataforma es farà coincidir amb l'origen de la pantalla. Quan la cota del terreny natural no permeti complir aquestes exigències, es realitzarà un terraplè compactat fins a aconseguir-ho, seguint les indicacions del capítol «Esplanacions».

En qualsevol cas, la plataforma serà horitzontal i estarà lliure d'obstacles, prou compactada i drenada per a permetre el funcionament correcte de la maquinària.

Apuntalaments i recalçaments:

S'efectuaran apuntalaments quan les edificacions mitgeres, a causa del seu estat, puguin veure's afectades per la perforació de la pantalla.

S'efectuaran recalçaments quan sigui impossible complir amb les exigències quant a cota de la plataforma de treball, o quan el comportament de la fonamentació contigua ho exigeixi.

Conduccions aèries:

Totes les conduccions aèries que afecten la zona de treball hauran de ser desviades abans de procedir als treballs de perforació.

Elements enterrats:

Abans de procedir a perforar per a l'execució de la pantalla, hauran de ser eliminats o modificats tots els elements soterrats (com ara canalitzacions, arrels, restes de fonaments, etc.) que afectin l'àrea de treball, no sols els que interfereixin directament, sinó també aquells que per la seva proximitat puguin afectar l'estabilitat del terreny durant el procés d'execució de la pantalla.

- Replantejament:

Sobre la plataforma de treball haurà de situar-se l'eix de la pantalla, mitjançant aparells topogràfics. A partir dels punts fixos de replantejament, es determinaran les cotes absolutes i relatives de la plataforma de treball per a, a partir d'aquestes, establir les d'execució.

Es triarà el dosatge del formigó perquè la seva posada en obra no resulti defectuosa, i per això s'haurà de tenir una elevada plasticitat.

Per a evitar sobreamples considerables en terrenys heterogenis o amb pous mal reblerts, es recorrerà a fer injeccions precises del terreny.

En el cas d'utilització d'ancoratges, es requereix permís de la propietat confrontant i la no existència d'elements o serveis amb els quals puguin existir interferències.

L'execució de la pantalla s'efectuarà per panells independents en el pla previst en la documentació tècnica, els quals quedaran travats entre si a través de juntes de formigonada verticals formant una estructura contínua.

El contractista haurà de tenir en tot moment el control total de totes les operacions d'excavació, formigonada, manipulació, hissat i col·locació, en el seu cas, dels panells prefabricats en les rases.

- Replantejament de la pantalla:

El contractista el durà a terme d'acord amb l'esquema aprovat per la direcció facultativa.

El contractista adoptarà un sistema lògic i senzill de designació dels panells, que permeti identificar-los en els esquemes i plànols i en obra. La identificació en l'obra serà mitjançant marques o senyals inconfusibles i permanents de manera que es corresponguin amb la seva respectiva pantalla.

- Execució dels murets guia:

A partir de l'eix de replantejament, es fixaran els límits de la pantalla i es construiran, en primer lloc, uns murets amb separador igual a la grossària de la pantalla més 5 cm. Aquests murets, que no sols serviran de guia a la maquinària d'excavació, sinó que també col·laboren a l'estabilitat del terreny, tindran una amplària mínima de 25 cm i una altura de 70 a 150 cm, depenent de les condicions del sòl, i aniran convenientment armats. Sobre els murets guia es delimitarà la longitud de cada panell i es fixaran les cotes del fons de l'excavació i de les rasants del formigó i de les armadures.

- Preparació del llot tixòtrop:

En la fabricació dels llots tixòtrops, la mescla del material o materials secs amb aigua es realitzarà emprant mitjans enèrgics adequats per a la seva dispersió completa i l'obtenció d'un producte uniforme. Així mateix, el llot haurà de ser emmagatzemat 24 hores abans d'utilitzar-lo com a mínim, per a poder hidratar-se completament, llevat que l'ús de dispersants permeti reduir aquest termini.

Per a garantir la seguretat i la qualitat del treball davant de possibles pèrdues de llot a causa de filtracions o fuites en el terreny, s'haurà de disposar en tot moment d'un volum addicional de llot, en condicions d'utilització, igual al volum total de les rases perforades i no formigonades. Així mateix, hi haurà en obra una quantitat de material i un subministrament d'aigua suficient per a fabricar immediatament un volum anàleg de llot.

- Excavació de la rasa i neteja de l'excavació:

L'excavació corresponent a cada panell es farà amb tots els mitjans mecànics previstos en l'estudi d'execució i el programa de treballs (estudi de la programació del control de qualitat i pla d'obra del constructor), aprovats per la direcció facultativa.

Quan les excavacions es realitzen per davall del nivell freàtic es podran seguir les indicacions de la norma NTE-CCP, que determina, en funció del tipus de sòl i de la profunditat de l'excavació, les solucions a adoptar perquè no es produeixin sifonaments, trencament del fons de l'excavació ni filtracions.

Si les condicions del terreny ho requeriren, el material extret de la perforació s'anirà reemplaçant per llots tixòtrops que, durant tot el procés, hauran de romandre per damunt del nivell inferior dels murets guia.

La profunditat de l'excavació superarà, almenys, en 20 cm a la que tingui l'armadura del panell a formigonar, a fi d'evitar que les armadures recolzen sobre el terreny en els cantons del panell, on la neteja de detritus és més difícil.

Abans de la col·locació d'encofrats laterals i armadures, o a la col·locació, en el seu cas, del panell prefabricat de formigó, s'efectuarà una neteja del fons de la rasa, i se n'extrauran els elements solts que es poguessin haver després de les parets de l'excavació, així com els detritus sedimentaris. També es regenerarà el llot d'extracció si no complís amb les condicions exigibles.

Des del començament de l'excavació de la rasa fins al final del període d'enduriment del formigó, o fins que s'hagués acabat la col·locació del panell prefabricat, no es permetrà amuntonar en les proximitats de la pantalla cap material el pes del qual pogués posar en perill l'estabilitat del terreny.

- Col·locació de l'encofrat de juntes entre panells:

Abans de conducta a la formigonada, es col·locaran en la rasa els elements que vagin a modelar les juntes laterals d'unió entre dos panells consecutius, la missió dels quals és la d'assegurar la continuïtat geomètrica de l'excavació i de la pantalla de formigó armat, així com seguir de guia a l'útil utilitzat en l'excavació de la rasa. Els elements es col·locaran en posició vertical i adequadament fixats o encastats en el fons; la seva amplària serà igual a la grossària de la pantalla.

Existeixen diversos sistemes per a la formació de juntes; es triaran aquells que redueixin l'acumulació de formigó contaminat en l'entorn seu.

- Col·locació d'armadures:

Les armadures es construiran en taller de manera que formen un conjunt solidari, anomenat gàbia, de la mateixa longitud, en horitzontal, que la del panell.

Si bé no és habitual, podrien elaborar-se les gàbies *in situ*, amb els controls de qualitat i geometria necessaris.

Si la rasa fora molt profunda, es podran descompondre les armadures verticalment en dues o més trams, els quals se soldaran en obra per a formar un conjunt continu. Aquest conjunt haurà de tenir les dimensions i disposicions indicades en projecte, amb independència de la profunditat real aconseguida en la perforació de la rasa.

Les gàbies hauran de portar enrigidors i estar soldades en els punts precisos per a evitar-ne la deformació durant el transport, hissat i col·locació en la rasa. En la soldadura d'acers especials s'utilitzaran els elèctrodes adequats, així com el voltatge i les condicions especials de soldadura a l'arc, de manera que no resultin afectades les propietats de l'acer. Els ganxos de suspensió de les gàbies seran d'acer ordinari.

La separació mínima entre barres verticals i horitzontals serà de 10 cm i el recobriment, de 7 cm. Les formes tancades o nucs d'armadures hauran d'evitar-se en la mesura de les possibilitats, de manera que no impedeixin la bona circulació del formigó i pugui garantir-se el recobriment correcte de les barres.

Per a garantir el centrat de les gàbies en rasa i aconseguir el recobriment de les barres, hauran de disposar-se separadors o cales de morter en les dues cares de les gàbies, a raó d'un separador cada 2 m² de la pantalla, almenys.

Hauran de preveure's armadures d'espera per a l'enllaç amb la biga de lligat.

Les gàbies d'armadures es col·locaran en el panell introduint i soldant successivament els diversos trams i deixant-les ben centrades, mitjançant els separadors esmentats adés. La gàbia haurà de quedar suspesa de manera estable dels murets guia a una distància mínima de 20 cm del fons de l'excavació. Durant l'hissat i col·locació de les gàbies, haurà de disposar-se d'una subjecció de seguretat, en previsió del trencament dels ganxos d'elevació.

- Formigonada de panells:

La formigonada s'efectuarà sempre mitjançant canonada de diàmetre de com a mínim 15 cm i 6 vegades la dimensió màxima dels àrids; estarà centrada en el panell i s'introduirà a través del llot fins al fons de l'excavació. Portarà al capdavant una tremuja per a la recepció del formigó.

La formigonada es farà de manera contínua. Si durant el procés fos necessari alçar la canonada de formigonada, aquesta es mantindrà dins de la massa de formigó 3 m per a formigonada davall de llot.

Quan la longitud del panell sigui superior a 6 m, s'utilitzaran dues canonades de formigonada, i s'abocarà el formigó simultàniament.

Els llots s'aniran evacuant a mesura que progressa la formigonada. Convé que la velocitat mitjana de pujada del formigó sobre tota l'altura del panell no sigui inferior a 3 m/h.

La cota final de formigonada superarà la teòrica almenys en 30 cm. Aquest excés de formigó, en la major part contaminat pel llot, serà demolit abans de construir la biga de lligat dels panells. Si la cota teòrica coincideix amb la coronació dels murets, s'haurà de fer desbordar el formigó fins a comprovar que no està contaminat.

- Extracció d'encofrats de juntes, en cas necessari:

En acabar la formigonada del panell, s'extrauran els elements d'encofrats de les juntes entre panells. Aquesta operació es realitzarà quan el formigó hagi adquirit prou resistència perquè es mantingui vertical la paret encofrada. L'extracció dels encofrats s'executarà amb la cura adequada per a no danyar el formigó del panell, sense colps, vibracions ni altres sistemes dinàmics que puguin resultar perjudicials.

- Col·locació dels panells prefabricats, en el seu cas:

Acabada l'excavació de la rasa, i abans de col·locar el panell prefabricat, s'introduirà, a través de la canonada de formigonada, en el fons de l'excavació i fins a una altura adequada, una mescla de bentonita-ciment i formigó; aquesta altura no serà, en general, inferior a 2 m. Després s'abaixarà el panell, que quedarà encastat en la seva part inferior.

Quan s'hagi introduït i assentat el panell en la rasa, haurà d'anivellar-se convenientment; per a això es podran utilitzar suports extensibles de caragol o gats mecànics que descansen en els murets guia o un altre dispositiu similar per a aquest fi.

Si s'utilitzés formigó per a l'encast, l'excavació de les rases contigües s'haurà de realitzar abans que aquest endureixi totalment.

- Biga de lligat:

L'excés de formigonada que superarà la cota teòrica almenys en 30 cm, en la major part contaminat, serà demolit abans de construir la biga de lligat dels panells.

- Buidatge i disposició de suports:

Si l'excavació es fa en un terreny saturat i per davall del nivell freàtic, s'establirà un corrent de filtració d'aigua a través del terreny que aflorarà en el fons de l'excavació o anirà a parar als elements de drenatge i esgotament que es disposen per a deixar en sec l'excavació.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

La qualitat de la superfície depèn de la qualitat del terreny que li serveix d'encofrat, per la qual cosa no s'exigirà una tolerància inferior a la dimensió més gran dels elements que es troben en el terreny. Segons aquest, es podran obtenir superfícies més o menys llises. Es retiraran els d'equips i netejaran els talls.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Com a mínim, s'efectuaran els controls descrits a continuació, i es podrà complementar el control segons les indicacions de la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.

Punts d'observació:

- Murets guia:

Unitat i freqüència d'inspecció: una per cada tram de murets.

Dimensions d'excavació.

Separació dels murets.

Disposició, número i diàmetre de les armadures.

- Perforació:

Posició de la maquinària.

Unitat i freqüència d'inspecció: una per panell.

Amplària útil de l'excavació.

Longitud dels panells.

Profunditat de la rasa excavada.

Desviacions de la vertical.

Perfil del terreny

Característiques del llot tixòtrop. Viscositat Marsh, densitat. Resistència al cisallament

Nivell del llot.

- Col·locació d'armadures i formigonada:

Unitat i freqüència d'inspecció: longitud de gàbia, cotes d'elements singulars i posició horitzontal de la gàbia, una per gàbia o panell.

Contingut d'arena del llot, abans de la formigonada.

Neteja del fons.

Alineació dels elements d'encofrat de juntes. Verticalitat, posició i profunditat.

Comprovació que la gàbia d'armadures no té deformacions durant el seu hissat i introducció en la rasa.

Dimensions dels separadors.

Col·locació de la gàbia. Suspesa sense tocar fons.

Formigonada. Posició de la canonada de formigonada. Duració. Nivell de formigonada.

- Col·locació de panells prefabricats, en el seu cas, dins de les rases:

Unitat i freqüència d'inspecció: una per panell.

Neteja del fons.

Col·locació correcta dels panells, alineats i encaixats en les juntes corresponents.

Rebliment adequat de l'intradós dels panells (llots, morter, formigó o el que estigui establit).

- Biga de lligat:

Unitat i freqüència d'inspecció: una per biga.

Tipus d'acer, disposició i diàmetre de les armadures.

Longituds d'ancoratge, entroncaments i cavalcament.

Separació entre cèrcols i recobriment de l'armadura longitudinal.

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

**Conservació i manteniment**

No s'utilitzarà la pantalla per a un ús diferent d'aquell per al que ha sigut dissenyada. Qualsevol modificació en aquesta, en els seus suports o en el seu entorn que puguin afectar les condicions de treball, ha de ser justificada i comprovada mitjançant els càlculs oportuns realitzats per un tècnic competent.

## 2.3. Fonamentacions profundes

## 2.3.1. Enceps de pilons

### Descripció

**Descripció**

Són blocs prismàtics de formigó armat amb la mateixa dimensió vertical en l'element estructural disposats sobre el cap d'un puntal o unint els caps de diversos puntals perquè treballen conjuntament, servint de base al pilar o element estructural.

Els elements de lligat entre ceps poden ser:

- Bigues de lligat o soleres per a evitar desplaçaments laterals, necessaris en els casos prescrits en la Norma de Construcció Sismoresistent NCSE-02.

- Bigues d'enriostament entre ceps d'un o dos pilars o bigues de centrat (ceps excèntrics).

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Unitat de ceps, completament acabat, incloent-hi volum de formigó i la seva posada en obra, vibrat i curat; i pes d'acer en barres corrugades, ferrallat i col·locat.

- Metre quadrat de capa de formigó de neteja, de formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid, especificats, fabricat en obra o en central, del gruix determinat, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra, segons la normativa vigent (Eurocodis).

- Unitat de biga d'enriostament, de centrat o de lligat, completament acabada, incloent-hi volum de formigó i la seva posada en obra, vibrat i curat; i pes d'acer en barres corrugades, ferrallat i col·locat.

### Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Formigó per a armar, de resistència i dosatge especificades en projecte.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Malles electrosoldades d'acer de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Si el formigó es fabrica en obra: ciment, aigua, àrids i additius (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

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

L'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà, segons les indicacions de la normativa vigent (Eurocodis).

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del que es preveu en la normativa vigent (Eurocodis).

Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències per a evitar possibles deterioraments o contaminacions. En el moment que s'utilitzin estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El terreny de suport després de l'excavació haurà de presentar una superfície neta i plana i els caps dels puntals s'hauran sanejat.

No és aconsellable recolzar directament sobre terrenys expansius o col·lapsables les bigues d'unió entre ceps.

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

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb la normativa vigent, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i la normativa vigent), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en la normativa vigent.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- Excavació:

Se seguiran les indicacions referents a l'excavació de sabates aïllades contingudes en el capítol «Sabates», així com les indicacions establides en el capítol «Rases i pous».

Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de les distàncies a les edificacions confrontants i del tipus de terreny per a evitar al màxim l'alteració de les seves característiques mecàniques.

Es condicionarà el terreny perquè els ceps recolzen en condicions homogènies, eliminant roques, restes de fonamentacions antigues i dipòsits geològics de terreny més resistent, etc. Els elements estranys de menor resistència seran excavats i substituïts per un sòl de reble compactat convenientment, d'una compressibilitat sensiblement equivalent a la del conjunt, o per formigó en massa.

L'acabament de l'excavació en el seu fons i parets ha de tenir lloc immediatament abans d'executar la capa de formigó de neteja, especialment en terrenys argilencs. Si no fos possible, ha de deixar-se l'excavació de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.

El fons de l'excavació s'anivellarà bé perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte i es netejarà i piconarà lleugerament.

- Formigó de neteja:

Sobre la superfície del terreny, acabada d'excavar, es disposarà d'una capa de formigó de neteja de 10 cm de gruix.

- Col·locació de les armadures i formigonada del cep:

La posada en obra, abocament, compactació i curació del formigó, així com la col·locació de les armadures seguiran les indicacions de la normativa vigent.

El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de la normativa vigent: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de la normativa vigent, en funció de la resistència característica del formigó, del tipus d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte: en cas contrari, si es formigona el cep directament contra el terreny el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquin en el fons de la llosa, es recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions de la normativa vigent. No es recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior.

La formigonada es realitzarà de manera contínua.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons la normativa vigent.

Variació en planta del centre de gravetat dels ceps:

2% de la dimensió del cep en la direcció considerada, sense excedir de ±50 mm. Si excedeix, se sol·licitarà a la Direcció facultativa el càlcul de les bigues de centrat que es necessitin.

Nivells:

Cara superior del formigó de neteja: +20 mm; -50 mm.

Cara superior del cep: +20 mm; -50 mm.

Gruix del formigó de neteja: -30 mm.

Dimensions en planta:

Ceps encofrats: +40 mm; -20 mm.

Ceps formigonats contra el terreny:

Dimensió < 1 m: +80 mm; -20 mm.

Dimensió > 1 m i < 2.5 m: +120 mm; -20 mm.

Dimensió > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.

Dimensions de la secció transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.

Planitud:

Del formigó de neteja: ±16 mm.

De la cara superior del cep: ±16 mm.

De cares laterals (per a ceps encofrats): ±16 mm.

- **Condicions d'acabament**

Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, caldrà protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorífugues. En casos extrems pot ser necessari utilitzar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, la curació ha d'iniciar-se al més prompte possible. En casos extrems pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- Control d'execució

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 comprovacions per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Comprovació i control de materials.

Replantejament d'eixos. Comprovació de cotes entre eixos de fonamentació.

Escapçat de pilotes. Longitud d'ancoratge d'armadures al cep.

Excavació del terreny. Segons capítol «Rases i pous».

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació, en el seu cas.

Refinament del fons de l'excavació.

Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.

Drenatges permanents sota l'edifici, en el seu cas.

Formigó de neteja. Anivellament.

No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.

- Col·locació d'armadures:

Disposició, tipus, número, diàmetre i longitud fixats en projecte.

Recobriments exigits en projecte.

Separació de l'armadura inferior del fons.

Suspensió i lligat d'armadures superiors en bigues (cantell útil).

- Abocament i compactació del formigó.

- Curat del formigó.

- Juntes.

- Comprovació final:

Toleràncies.

Defectes superficials. En el seu cas, ordre de reparació.

- Assaigs i proves

Es faran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en la normativa vigent. Entre ells:- Assaigs dels components del formigó, en el seu cas:

Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (segons la normativa vigent).

Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; segons la normativa vigent), llevat que s'utilitzi aigua potable.

Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (segons la normativa vigent).

Additius: d'identificació, anàlisi de la seva composició (segons la normativa vigent).

- Assaigs de control del formigó:

Assaig de docilitat (segons la normativa vigent).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (segons la normativa vigent).

Assaig de resistència (previs, característics o de control, segons la normativa vigent).

- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:

Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (segons la normativa vigent).

**Conservació i manteniment**

Durant el període d'execució hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de la fonamentació. Quan es prevegi alguna modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes en els ceps serà necessari el dictamen de la direcció facultativa.

Quan s'apreciï alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, serà estudiat per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, en el cas de ser imputable a la fonamentació, els reforços o recalçaments que hagin de fer-se.

Es repararà qualsevol fuita observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.

## 2.3.2. Pilons de formigó elaborats in situ

### Descripció

**Descripció**

Puntal de formigó *in situ* és l'element resistent de forma cilíndrica construït amb formigó armat a l'interior del terreny, mitjançant extracció de les terres o desplaçament d'aquestes, la longitud del qual és

superior a vuit vegades la seva dimensió menor, i que transmet al terreny circumdant les càrregues de l'estructura que suporta.

Segons el CTE DB SE C, n'hi ha dels tipus següents: puntals de desplaçament amb guaspa, puntals de desplaçament amb tap de graves, puntals d'extracció amb intubació recuperable, puntal d'extracció amb camisa perduda, puntals d'extracció sense entubament amb llots tixòtrops, puntals barrinats sense entubament, pilotes barrinades formigonades pel tub central de la barrina i puntals de desplaçament per rotació.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant clavament d'entubament recuperable, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant clavament d'entubament recuperable amb tap de grava, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant excavació de terra amb entubament recuperable, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant excavació de terra amb entubament perdut, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant excavació amb cullera sense entubament amb llots tixotròpics, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant barrina sense entubament, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Metre lineal de puntal *in situ*.

Puntal *in situ* de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, del diàmetre especificat, executat mitjançant barrina contínua, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

## Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Formigó per a armar, de resistència i dosatge especificades en projecte.

- Armadures d'acer de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

Les armadures compliran les especificacions de la normativa vigent. També poden utilitzar-se tubs o perfils d'acer per a armar els puntals.

- Llots de perforació.

Els llots de perforació seguiran les especificacions quant a densitat, viscositat mesurada en con Marsh, etc., descrites en la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 «Execució de treballs geotècnics especials. Puntals perforats.» i en la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.

Les característiques que han de complir les matèries primeres utilitzades per a fabricar el formigó dels puntals són les especificades en l'apartat 5.4.1.1.1 del CTE DB SE C, que s'ajusten al que s'indica en la normativa vigent:

- Aigua.

Complirà el que s'exposa en la normativa vigent, per a evitar que afecti els materials constituents de l'element a construir.

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

S'ajustarà als tipus definits en la vigent instrucció per a la recepció de ciment. Poden emprar-se'n d'altres quan s'especifiquen i tinguin una eficàcia provada en condicions determinades.

No es recomana la utilització de ciments de gran finor de molt i d'alta calor d'hidratació, a causa d'alts dosatges que cal fer servir, ni tampoc l'ús de ciments d'aluminiat de calci. És preferible l'ús de ciments amb addicions (tipus II), perquè s'ha manifestat que aquestes milloren la treballabilitat i la durabilitat, i així es redueix la generació de calor durant la curació.

Si el nivell d'agressivitat és molt elevat, s'empraran ciments amb la característica especial de resistència a sulfats o aigua de mar (SR/MR).

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

Compliran les especificacions contingudes en la normativa vigent.

La seva granulometria serà contínua per a evitar la segregació. És preferible l'ús d'àrids arredonits quan la col·locació del formigó es faci mitjançant tub Tremie.

La grandària màxima de l'àrid es limitarà a 32 mm o a 1/4 de la separació entre redons longitudinals, i es triarà la menor de les dues dimensions. En condicions normals s'utilitzaran grandàries màximes d'àrid de 25 mm, si és rodat, i de 20 mm, si procedeix de piconament.

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

Es podran usar amb gran cura reductors d'aigua i plastificants, inclosos els superplastificants, per a evitar el traspuament o segregació que podria haver-hi per una elevada proporció d'aigua.

Es limitarà, en general, la utilització d'additius de tipus superfluïdificant de duració limitada al temps d'abocament, que afectin una prematura rigidesa de la massa, al temps d'enduriment i a la segregació. En el cas que s'usin, s'assegurarà que el dosatge no provoqui aquests efectes secundaris i mantingui unes condicions adequades en la fluïdesa del formigó durant el període complet de la formigonada de cada puntal.

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

L'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de la normativa vigent.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deteriorament o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del que s'indica en la normativa vigent.

Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències, de tal manera que s'evitin possibles deterioraments o contaminacions. En el moment del seu ús estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Sent determinant el terreny per a l'elecció de la pilonada, la naturalesa dels estrats del terreny haurà d'ajustar-se a la que es preveu segons el projecte.

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

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb la normativa vigent, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» o bé es proporcionarà una adequada protecció a través de camises perdudes.

Aquestes mesures inclouen l'adequada elecció del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i la normativa vigent), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en la normativa vigent.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.1.2, per a l'execució de puntals formigonats *in situ* es consideren adequades les especificacions constructives en relació amb aquesta mena de puntals recollides en la norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

- **Preparació i informació prèvia**

Projecte.

Ordre d'execució dels puntals.

Emplaçament de la maquinària i delimitat del tall de cadascuna, així com dels accessos i circulacions interiors durant els treballs.

Preparació i anivellament del terreny.

Replanteig general de puntals, comprovant les cotes entre eixos de fonamentació i la disposició dels puntals de cada grup, amb les toleràncies indicades en projecte.

**Fases d'execució**

- Procediments d'execució comuns als diferents tipus de puntals *in situ*

Durant la construcció de puntals perforats es prendran mesures per a prevenir entrades incontrolades d'aigua i/o terreny en la perforació, adoptant els mitjans de contenció que assegurin l'estabilitat i evitin aquestes entrades (intubacions, llots, etc.).

- Neteja del fons de la perforació:

En tots els tipus de puntals executats *in situ*, excepte en els de desplaçament, es prestarà especial atenció a la neteja del fons de la perforació, abans de procedir a la formigonada del puntal. Es prendran precaucions especials en la neteja de l'eixamplament de la base quan n'hi hagi.

- Formigonada:

El formigó dels puntals haurà de posseir les qualitats següents: alta capacitat de resistència contra la segregació; alta plasticitat i bona cohesió; bona fluïdesa; capacitat d'acte compactació i suficient treballabilitat durant el procés d'abocament, incloent-hi la retirada, en el seu cas, d'entubaments provisionals.

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.2, els dosatges de pastat i els valors de consistència seran els recomanats en aquest apartat.

Ha d'assegurar-se que la docilitat i fluïdesa es manté durant tot el procés de formigonada, per a garantir que no es produeixin fenòmens d'embossos en el tub Tremie, discontinuïtats en el formigó o bosses de formigó segregat o barrejat amb el llot de perforació. Durant 4 hores i, almenys durant tot el període de formigonada de cada puntal, la consistència del formigó disposat haurà de mantenir-se en un con d'Abrams no inferior a 100 mm.

La formigonada podrà executar-se de manera contínua o discontínua tant si es realitza en sec com amb aigua; excepte en el cas de formigonada amb llots tixòtrops, que serà continu.

Si la formigonada s'efectua en sec i en un moment donat penetra l'aigua a l'interior de la intubació, el puntal ha de considerar-se defectuós. Si això es repetís, o bé, des del principi si el terreny és permeable i aqüífer, es preferirà omplir la intubació d'aigua al mateix nivell que la capa freàtica, i s'efectuarà la formigonada submergida (formigonada sota aigua o llots) mitjançant tub Tremie. En la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 s'especifiquen les característiques d'aquest tub i les condicions de la formigonada submergida.

La formigonada de cada puntal es realitzarà sense interrupció, fins que s'acabi, i no s'admetran juntes de formigonada.

El temps entre el final de la perforació i la formigonada ha de ser el menor possible.

No es permetrà la contaminació del formigó per cap sòl, líquid o un altre material que pugui perjudicar el comportament del puntal.

No es permetrà el clavament amb desplaçament de puntals o apuntalaments en un radi de 3 m al voltant d'un puntal formigonat, amb intubació recuperada, fins que el formigó hagi adquirit una resistència mínima especificada en projecte, segons assaigs previs. Tampoc es permetrà la perforació amb extracció durant aquest mateix termini, en un radi igual a tres diàmetres i mig, a partir del centre del puntal, excepte en el cas de puntals barrinats.

No s'iniciarà l'operació de sanejament del cap, ni la col·locació dels encofrats per al fermat, en aqueix mateix temps.

- Armat:

Les armadures compliran les especificacions quant a dimensions, armadura mínima, disposició, distàncies i recobriments segons la normativa vigent.

L'armadura longitudinal del puntal i l'armadura transversal es lligaran fortament entre si formant una gàbia. El muntatge de les gàbies i la unió de les barres entre si es faran de manera que puguin ser hissades i col·locades sense patir deformacions permanents. Les gàbies es mantindran suspeses o recolzades per a adoptar la posició correcta durant la formigonada.

En el cas dels puntals perforats, si no hi hagués especificacions d'armadures en projecte, es consultarà a la direcció facultativa la conveniència de disposar, en obra, bases d'espera al cap dels puntals per a connectar-los amb la superestructura, seguint les recomanacions de CTE DB SE C.

L'armadura es col·locarà, neta, exempta d'òxid no adherent, pintura, greix o qualsevol altra substància perjudicial, al més prompte possible després de la neteja de la perforació, alineada amb l'eix del puntal i respectant el recobriment correcte en tota la seva longitud. Durant la formigonada es mantindrà a una altura que asseguri que sobreïxi la longitud requerida de la cota d'escapçat. En puntals de barrina contínua es pot col·locar l'armadura després de l'abocament del formigó.

- Acabament:

Els puntals, quan estiguin acabats, hauran de quedar formigonats a una altura superior a la definitiva, ja que aquest excés serà demolit una vegada endurit el formigó. L'altura d'aquest excés a sanejar serà com a mínim la meitat del diàmetre del puntal, quan el cap quedi sobre el nivell freàtic del terreny, i vegada i mitja el diàmetre del puntal, quan aquesta quedi per davall d'aquest nivell.

- Procediments específics de cada tipus de puntal *in situ*

- Puntals de desplaçament, amb guaspa:

La intubació estarà proveïda, per al clavament, en el seu extrem inferior, d'una guaspa de punta cònica o plana, metàl·lica o de formigó prefabricat, de diàmetre exterior major que el del puntal, i amb la seva part superior cilíndrica preparada per a encaixar amb l'extrem inferior de la intubació.

El clavament es farà mitjançant colpejament amb maça, picó o martell, en la part superior de la intubació, introduint-lo en el terreny fins a aconseguir el rebuig, que s'obtindrà en 3 descàrregues de colps de picó, de 10 colps cadascuna. En els puntals de desplaçament, la profunditat real es determina pel rebuig del clavament, que haurà d'aproximar-se a la profunditat prevista per al pilotatge.

Acabada la perforació, s'introduirà en la intubació l'armadura, formada per una gàbia constituïda per barres disposades uniformement en el perímetre de la secció. La formigonada es realitzarà en sec de manera contínua o discontínua. La intubació s'extraurà de manera que sempre quedi un mínim de 3 m, per a impedir l'entrada d'aigua, per la part inferior del tub. L'extracció de la intubació se simultaniejarà amb un colpejament al capdavant, per a aconseguir un efecte de vibrat del formigó.

- Puntals de desplaçament, amb tap de graves:

El clavament de la intubació s'executarà per colpejament sobre un tap de graves, arena o formigó, format prèviament en la intubació, per capes petites i compactades enèrgicament, fins a obtenir un tap de longitud mínima igual a tres vegades el diàmetre exterior de la intubació. El formigó del tap de graves tindrà una consistència nul·la en el con d'Abrams (consistència de terra humida).

El colpejament sobre el tap, amb una maça o picó, arrossegarà a la intubació fins a la profunditat de rebuig, que haurà de ser la prevista per al pilotatge.

Al final de la clava, el colpejament de la maça desallotjarà el tap de la intubació, prèvia subjecció d'aquesta per la màquina de pilotatge, quedant aquest tap com a punta eixamplada del puntal.

La formigonada es realitzarà en sec, per tongades que es piconaran o vibraran per a garantir la continuïtat del fust, que haurà de quedar rugós pel fet que la intubació s'anirà extraient simultàniament al piconat del formigó, de manera que quedi sempre un mínim d'altura de formigó, de l'ordre de 3 m, per a impedir l'entrada d'aigua per la part inferior de la intubació.

- Puntals d'extracció, amb intubació recuperable:

La intubació s'introduirà en el terreny mitjançant excavació, fins a la profunditat requerida. El descens de la intubació es realitzarà sempre per davant de l'excavació, excepte quan calgui travessar capes que necessiten l'ús de trepant.

En terrenys molt blans o susceptibles de sifonament, durant l'excavació, el nivell de l'aigua a l'interior de la intubació es mantindrà 1 m, almenys, per damunt del nivell freàtic.

En terrenys coherents de gran resistència no cal entubar la longitud d'encast de la punta. Es prendran les precaucions necessàries per a evitar el despreniment de les parets i es cuidarà especialment la neteja del fons de l'excavació, acabada aquesta i immediatament abans de l'abocament del formigó.

La formigonada es farà de manera contínua, amb canonada sempre parcialment submergida en el formigó, o discontínua, mitjançant un dispositiu especial que es "clavarà" en el formigó fresc per a descarregar en el seu interior la massa corresponent a una capa. La intubació es retirarà al mateix temps que es formigoni el puntal, i s'haurà de mantenir durant tot aquest procés un resguard d'almenys 3 m de formigó fresc per damunt de l'extrem inferior de la canonada recuperable.

- Puntals d'extracció, amb camisa perduda:

Si hi ha corrents subterranis capaços de produir la rentada del formigó i el tall del puntal o els terrenys són susceptibles de patir deformacions degudes a la pressió lateral exercida pel formigó s'ha de considerar la possibilitat de deixar una camisa perduda.

El sistema d'excavació és el mateix que el descrit en l'apartat anterior. Realitzada l'excavació i abans de col·locar l'armadura i formigonar el puntal, s'introduirà, dins de la intubació, la camisa perduda, que se situarà en la posició prevista en projecte. Es mantindrà suspesa des de la boca de la perforació fins a l'acabament de les operacions de formigonada.

- Puntals perforats sense intubació, amb llots tixòtrops:

La perforació es farà utilitzant llots tixòtrops per a l'estabilització de les parets del trepant i per a facilitar l'evacuació dels materials fins. Els llots de perforació seguiran les especificacions quant a densitat, viscositat mesurada en con Marsh, etc., descrites en la UNE-EN 1536:2011+A1:2016 i en la UNE-EN 1538:2011+A1:2016.

Durant la perforació, se substituiran totalment o parcialment els llots sempre que alguna de les seves propietats variï respecte a la UNE-EN 1536:2011+A1:2016.

Acabada la perforació i abans de col·locar l'armadura, s'efectuarà una neteja de fons del trepant per a eliminar els materials solts i detritus de la perforació que s'hi hagin dipositat.

La formigonada es realitzarà de manera contínua, sota els llots, de manera que, en injectar el formigó en el fons, aquests es desplacin cap amunt. En el procés de formigonada s'ha d'assegurar que la docilitat i fluïdesa del formigó es manté durant tot el procés de formigonada, per a garantir que no es produeixin fenòmens d'embossos en el tub Tremie, o bosses de formigó segregat o barrejat amb el llot de perforació. La canonada de formigonada anirà introduïda sempre 4 m com a mínim dins del formigó anteriorment abocat.

- Puntals barrinats, sense intubació:

L'apuntalament del terreny la produeix el mateix element d'excavació (barrina o hèlice contínua). Quan s'hagi aconseguit el fons, el formigó es col·locarà sense invertir el sentit de la barrina i en un moviment d'extracció de l'útil de perforació. L'armadura del pilotatge s'introduirà després, clavant-la en el formigó encara fresc fins a aconseguir la profunditat de projecte, que serà com a mínim de 6 m o 9 diàmetres.

És adequat en terrenys secs i coherents, però no s'autoritzarà quan el terreny sigui inestable i hagi de fer-se la perforació sota el nivell freàtic.

Es tindrà cura especialment amb la neteja del fons del trepant i la paret d'aquest abans de procedir a col·locar de les armadures i a abocar el formigó, amb la finalitat de garantir que no es produeixin despreniments de les parets durant aquests treballs.

El formigó es realitzarà en sec i de manera contínua.

- Puntals barrinats, amb barrina contínua:

La barrina contínua s'introduirà en el terreny a rotació fins a aconseguir la profunditat prevista en una sola operació.

Es procedirà llavors, simultàniament a l'extracció de la barrina amb les terres allotjades en aquesta, a la formigonada per bombament a través del tub central d'aquesta. Durant l'extracció de la barrina, el formigó bombat es mantindrà en contacte amb l'extrem inferior de la barrina.

Quan s'hagi formigonat el puntal en sec, o sota aigua de manera contínua, es procedirà a la col·locació de l'armadura dins del formigó fresc, i es podrà utilitzar per a això un vibrador acoblat.

Durant el procés de formigonada, s'haurà de combinar adequadament la velocitat d'ascensió de la barrina, el cabal de la formigonada i la pressió a la qual aquest es realitzi, amb la finalitat d'evitar talls o estriccions del fust del puntal o sobreseccions i excessos de formigó inútils.

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.1, no han de fer-se puntals de barrina contínua, si hi hagués capes de terreny inestable amb un gruix major que tres vegades el diàmetre del puntal llevat que pugui demostrar-se mitjançant puntals de prova que l'execució és satisfactòria o s'executin puntals amb registre continu de paràmetres i tub telescòpic de formigonada que n'asseguri la continuïtat estructural; si són puntals aïllats, llevat que s'asseguri la continuïtat estructural del puntal mitjançant un registre continu de paràmetres de perforació i formigonada; si són puntals inclinats més de 6º, llevat que es controli la direcció de la perforació i la col·locació de les armadures; si treballen a tracció, llevat que es pugui garantir l'armat en tota la seva longitud i el recobriment de l'armadura; tampoc si estan en zona sísmica.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons l'apartat 5.4.3, del CTE DB SE C i la normativa vigent:

Posició dels puntals a nivell de la plataforma de treball:

$e < e_{max} = 0,1 \cdot D_{eq}$, per a puntals amb $D_{eq} \leq 1,5$ m;

$e < e_{max} = 0,15$ m, per a puntals amb $D_{eq} > 1,5$ m;

Sent $D_{eq}$ el diàmetre equivalent del puntal i e, la desviació en planta de l'eix del puntal, mesurada a nivell de les plataformes de treball.

Inclinació:

$i < i_{max} = 0,02$ m/m, per a $\theta \leq 4º$;

$i < i_{max} = 0,04$ m/m, per a $\theta > 4º$;

Sent θ l'angle que forma, en projecte, l'eix del puntal amb la vertical.

Desviació en planta del centre de gravetat de la cara superior d'un puntal: ±100 mm per a control d'execució normal i ±50 mm per a control d'execució intens.

Desviació en el nivell de la cara superior d'un puntal, una vegada escapçat: -60 mm, +30 mm.

Desviació en el diàmetre $D_{eq}$ de la secció del puntal: +0,1 $D_{eq}$ ≤100 mm; -20 mm.

Abans del començament dels treballs es podran establir, si és necessari, toleràncies més estrictes que les anteriors.

Per a mesurar les desviacions d'execució es considerarà que el centre del puntal és el centre de gravetat de les armadures longitudinals, o, per als no armats, el centre del major cercle inscrit en la secció del cap del puntal.

Si no es respecten, el constructor sol·licitarà a la direcció facultativa les actuacions pertinents.

- **Condicions d'acabament**

S'eliminarà de la part superior del puntal el formigó contaminat o de menor qualitat a la prescrita fins a aconseguir el formigó sa. Aquesta operació d'escapçat es durà a terme únicament quan el formigó hagi endurit prou. Després de l'escapçat, els puntals sobreeixiran del terreny una longitud tal que permeti un encast del formigó de 5 cm, com a mínim, en el fermament.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 comprovacions per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.2.1, durant l'execució es consideren adequats els controls següents:

- Replantejament:

Comprovació de cotes entre eixos principals de fonamentació.

Plataforma de treball: cota, anivellament, grandària i estabilitat.

Posició i inclinació del puntal.

Disposició dels puntals de cada grup. Eixos de puntals.

Ordre d'execució dels puntals. Espentes locals en puntals de clavament.

- Excavació:

Amb broquet.

Condicions i dimensions d'eines i entubaments. Condicions de seguretat.

Avanç de l'excavació: característiques del terreny, profunditat aconseguida, temps, etc.

Velocitat de l'excavació.

Nivell de l'aigua i estabilitat de la perforació.

Reconeixement d'estrats i canvis de terreny.

Profunditat del puntal d'acord amb el projecte.

Grandària, inclinació de les parets i alineació de l'engrandiment.

Neteja superficial del fons.

Presència d'aigua en el fons.

- Llot:

Subministrament i emmagatzematge.

Nivell del llot en la perforació.

Manteniment de les propietats dels llots: densitat, consistència, alcalinitat, pèrdua de fluid, contingut d'arena.

Recuperació correcta dels llots. Equip.

Abocament controlat de residu (dilució).

- Armadures:

Tipus, longituds, dimensions, diàmetres, etc.

Confecció de les gàbies: dimensions, distàncies entre armadures longitudinals i transversals, lligats, entroncaments, rigidesa.

Separadors: material, grandària, quantitat, distribució.

Col·locació de les gàbies, tubs o perfils d'armat.

Encast de tubs per a assaigs sònics i de dispositius de control: posició, profunditat, connexions amb la gàbia, protecció durant la col·locació i durant la formigonada.

- Control del formigó i de la formigonada:

Tipus de formigó. Consistència. Grandària màxima. Agressivitat.

Temperatura ambient i temperatura de formigonada.

Període de treballabilitat.

Volum de formigó utilitzat (pèrdues).

Formigonada en sec o submergit.

Condicions del tub Tremie: neteja, estanquitat, compatibilitat amb grandària de l'àrid, etc.

Formigonada ininterrompuda: absència de juntes. Duració de la formigonada.

Incidències en la formigonada: pujada d'armadures.

- Escapçat de puntals:

Longitud d'escapçat.

Control de danys en el puntal en demolir el seu cap.

Longitud suficient d'ancoratge d'armadures en el fermament.

- Toleràncies. Acceptació:

Tot puntal en el qual les armadures pugen apreciablement durant la formigonada, haurà de ser considerat defectuós, així com aquell en el qual les armadures descendeixin fins a perdre's dins del formigó ja buidat.

Tot puntal en el qual hi hagi una diferència apreciable en menys, o una gran diferència en més, entre el volum teòric de la formigonada i el realment usat es considerarà defectuós.

En el control d'abocament de formigó, al començament de la formigonada, el tub Tremie no podrà descansar sobre el fons, sinó que s'ha d'elevar uns 20 cm per a permetre l'eixida del formigó.

En els puntals de barrina contínua es consideren adequats els controls indicats en la norma UNE-EN 1536:2011+A1:2016 sobre les condicions i dimensions de l'hèlice, el cap tallant i l'obturador; el procés d'excavació; la profunditat d'excavació, l'estrat portant i la formigonada. Quan aquests puntals s'executin amb instrumentació, es controlaran en temps real els paràmetres de perforació i de formigonada, i permetran conèixer i corregir instantàniament les possibles anomalies detectades.

- El constructor realitzarà un *comunicat d'execució* per puntal. Aquest comunicat contindrà, almenys, les dades següents:

Data d'execució. Localització en obra. Ordre de perforació.

Dades del puntal: identificació, tipus, diàmetre, punt de replantejament, profunditat, etc.

Longitud d'intubació, en cas de ser entubat.

Valors de les cotes: del terreny, del cap del puntal, de l'armadura, de la intubació, etc.

Tipus de terreny travessats: comprovació amb el terreny considerat originalment.

Nivell/s freàtic/s.

Armadures: tipus, longituds, dimensions, etc.

Formigons: tipus, característiques, consistència, grandària màxima, agressivitat, etc.

Temps: de perforació, de col·locació d'armadures, de formigonada.

Observacions: qualsevol incidència durant les operacions de perforació i formigonada.

- **Assaigs i proves**

Els assaigs de puntals es poden realitzar per a:

estimar els paràmetres de càlcul;

estimar la capacitat portant;

provar les característiques resistent-deformacionals en el rang de les accions especificades;

comprovar el compliment de les especificacions;

provar la integritat del puntal.

Els assaigs de puntals poden ser:

assaigs de càrrega estàtica (per escalons de càrrega, a velocitat de penetració constant);

assaigs de càrrega dinàmica o d'alta deformació;

assaigs d'integritat per a verificar la continuïtat del fust del puntal i la resistència mecànica del formigó (transparència sònica, impedància mecànica, sondejos mecànics al llarg del puntal);

assaigs de control (perforació del formigó per a obtenció de testimonis, d'inclinació per a verificar la verticalitat del puntal).

En els puntals de barrina contínua es podrà realitzar un registre continu de paràmetres.

El nombre d'assaigs no ha de ser inferior a 1 per cada 20 puntals, excepte en el cas de puntals aïllats amb diàmetres entre 45 i 100 cm, que no ha de ser inferior a 2 per cada 20 puntals. En puntals aïllats de diàmetre superior a 100 cm no ha de ser inferior a 5 per cada 20 puntals.

Convé que els assaigs de càrrega estàtica i dinàmica no s'efectuïn fins que passi un temps suficient, que tingui en compte els augments de resistència del material del puntal, així com l'evolució de la resistència dels sòls deguda a les pressions intersticials.

**Conservació i manteniment**

Quan es prevegi, durant l'execució de l'obra, alguna modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes en els grups de puntals, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa.

Així mateix, si durant l'execució de l'obra s'observa alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, s'estudiarà per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, en el cas de ser imputable a la fonamentació, els reforços o recalçaments que hagin de fer-se.

Amb temperatura ambient inferior a 3 °C i en disminució, caldrà protegir contra les gelades els caps dels puntals acabats de formigonar.

## 2.3.3. Pilons prefabricats

## Descripció

### Descripció

Puntal prefabricat és l'element resistent de forma allargada, generalment cilíndrica o prismàtica, que es clava íntegrament en el terreny pel desplaçament d'aquest, a profunditats iguals o majors a huit vegades el seu diàmetre equivalent, amb la finalitat de transmetre-li les càrregues de l'estructura que suporta.

Els puntals clavats podran estar constituïts per un únic tram, o per la unió de diversos trams, mitjançant les juntes corresponents. En aquests casos, s'ha de considerar que la resistència a flexió, compressió i tracció del puntal mai serà superior a la de les juntes que uneixin els seus trams.

En general poden ser de formigó prefabricat (armat o pretensat), acer (seccions tubulars o perfils en doble U o en H amb una guaspa en la punta), fusta (per a apuntalar zones toves àmplies o com a suport d'estructures amb llosa o terraplens) i mixtos (acer tubular envoltat i reblit de morter).

### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre lineal de puntal prefabricat.

Puntal prefabricat de formigó de resistència especificada, amb acer de la quantia especificada, de diàmetre equivalent especificat, per a una càrrega especificada, fins i tot escapçat, neteja i doblegat de les armadures, mesurada la longitud executada fins a la cara superior després de l'escapçat.

- Unitat de puntal prefabricat.

De les característiques especificades, incloent-hi escapçat, neteja i doblegat de les armadures.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Puntals prefabricats de formigó, acer, fusta o mixtos i peces especials (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.2).

- Altres components: pintures, revestiments, etc.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Sent determinant el terreny per a l'elecció del pilotament, la naturalesa dels estrats del terreny haurà d'ajustar-se a la prevista segons el projecte.

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

S'haurà triat en la fabricació del puntal el tipus de ciment adequat, en funció de l'agressivitat del terreny o de l'aigua freàtica, segons el projecte. Si fos necessari, s'utilitzarà un revestiment o tractament adequat per a impedir els atacs d'organismes vius o de substàncies agressives.

Excepte si està prevista una protecció adequada, els puntals de fusta només han d'usar-se per a estructures permanents en cas que estiguin completament per sota dels nivells més baixos coneguts de les aigües subterrànies o de les aigües lliures durant la utilització prevista de l'estructura.

Es triarà una guaspa especial quan la punta dels puntals del grup recolzi en roca inclinada, normal en la resta dels casos.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.1.2, per a l'execució dels puntals prefabricats es consideren adequades les especificacions constructives recollides en relació amb aquesta mena de puntals en la norma UNE-EN 12699:2016 «Execució de treballs geotècnics especials. Puntals de desplaçament».

Preparació i informació prèvia:

Informe geotècnic del terreny.

Ordre d'execució dels puntals.

Emplaçament de la maquinària i delimitat del tall de cadascuna, així com dels accessos i circulacions interiors durant els treballs.

Preparació i anivellament del terreny.

Replantejament general de puntals, comprovant les cotes entre eixos de fonamentació i la disposició dels puntals de cada grup, amb les toleràncies indicades en projecte.

Fases d'execució:

- Clavament dels puntals:

Les maneres de clavar puntals varien en funció del procediment utilitzat: vibració o clavament mitjançant percussió amb colps de maça.

Es planificarà l'ordre de clavat dels puntals perquè siguin mínims els efectes perjudicials dels desplaçaments laterals o verticals d'aquests, perquè no es redueixi la capacitat portant dels puntals clavats amb anterioritat i perquè el terreny que envolta als puntals no es compacti fins al punt d'impedir la col·locació correcta dels puntals posteriors.

Els puntals prefabricats que s'alcin per damunt dels límits acceptables s'han de tornar a clavar fins que s'aconsegueixin els criteris previstos en el projecte al principi (quan no sigui possible es realitzarà un assaig de càrrega per a determinar les característiques carrega-penetració i establir les prestacions globals del grup de puntals).

No s'ha d'interrompre el procés de clavament d'un puntal fins a aconseguir el rebuig previst que asseguri la resistència assenyalada en el projecte. En sòls argilencs i per a edificis de categoria C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes), ha de comprovar-se el rebuig aconseguit, transcorregut un període mínim de 24 hores, en una mostra representativa de puntal.

El llançament d'aigua, o injecció d'aigua a pressió durant el clavament, podrà emprar-se en els casos en què sigui difícil o impossible aconseguir la profunditat de clavament prevista, per haver de travessar capes de terreny ferm. S'aplicarà amb pressions i cabals no excessius, per a evitar danys en construccions o paviments veïns. L'ús de la llança d'aigua se suspendrà abans que s'acabi el clavament, que ha d'acabar-se sempre pel procediment ordinari. També se suspendrà si el puntal comença a torçar-se a causa d'una pertorbació excessiva del terreny.

- Protecció del cap del puntal:

El cap dels puntals de fusta no requerirà protecció especial durant el clavament, sempre que porti un anell d'acer ajustat en calent.

Els puntals prefabricats de formigó necessitaran, en canvi, un capellet de xemeneia d'acer, que tingui un coixinet d'un material d'una certa elasticitat, com fusta dura, cartó embreat, cànem trenat o qualsevol altre material anàleg. El gruix d'aquest coixinet no haurà de ser excessiu, per a no rebaixar massa l'eficàcia del colp de la maça.

Els puntals metàl·lics, quan es clavin amb maces de doble efecte, no requeriran protecció especial; quan es clavin amb maces de caiguda lliure o de simple efecte necessitaran un cap de puntal prou resistent per a no deformar-se sota l'impacte, però sense requerir coixinet. La superfície del cap del puntal s'ha de tallar perpendicularment al seu eix abans del clavament.

- Rebuig:

El valor del rebuig per a determinar la profunditat de clavament dels puntals es definirà en funció del tipus de terreny, el diàmetre del puntal o del cercle d'àrea igual a la secció transversal del puntal, el pes de la maça i la seva altura de caiguda.

S'indicarà el rebuig obtingut en les últimes 2 o 3 andanades de 10 colps cadascuna, amb l'altura de caiguda de la maça o el nombre de colps per minut, quan el clavament es faci amb maces de doble efecte.

Si abans d'arribar a la profunditat prevista s'aconsegueix el rebuig, se suspendrà el clavament del puntal, llevat del que indiqui o ordeni la direcció facultativa.

Quan fos necessari recréixer els puntals, en cas de puntals de formigó després del seu clavament parcial, la formigonada de la secció recrescuda es realitzarà amb motles que asseguren una alineació tan correcta com sigui possible entre aquesta i el fust del puntal clavat. Les armadures s'empalmaran per cavalcament o per soldadura a topar, i serà recomanable utilitzar, sempre que sigui possible, aquest tipus d'entroncament. El període de curació de la secció recrescuda no serà inferior a 28 dies.

Els resultats del clavament es prendran, per si sols, com una prova de la capacitat portant dels puntals. La profunditat aconseguida haurà de coincidir sensiblement amb la prevista; en cas contrari, es procedirà a revisar, mitjançant un estudi especial, el projecte del pilotament previst.

Les juntes dels puntals compostos per diverses seccions que es vagin empalmant a mesura que es claven estaran disposades de manera que assegurin una alineació correcta entre les diverses seccions.

Els puntals que es trenquin durant el clavament seran rebutjats, encara que el trencament tingui lloc en una zona del fust no introduïda en el terreny i s'hagi aconseguit el rebuig.

Quan un puntal hagi aconseguit el rebuig i, sobtadament, en aplicar-li una descàrrega de colps, comenci a donar un rebuig molt major, es considerarà sospitós d'haver patit un trencament i es rebutjarà, llevat que la direcció facultativa ordeni una cosa diferent, tenint en compte les condicions particulars del terreny o una altra que consideri fonamentada per a no rebutjar-lo.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SE C, apartat 5.4.3, les toleràncies s'adoptaran seguint els següents criteris:

- Posició dels puntals a nivell de la plataforma de treball:

En terra: $e < e_{max}$ = valor major entre el 15% del diàmetre equivalent o 5 cm;

En aigua: d'acord amb les especificacions definides en el projecte;

Sent e la desviació en planta de l'eix del puntal, mesurada a nivell de la plataforma de treball.

- Inclinació (θ és l'angle que forma, en projecte, l'eix del puntal amb la vertical):

$i < imax = 0,02$ m/m, per a $\theta \leq 4º$;

$i < imax = 0,04$ m/m, per a $\theta > 4º$.

Abans del començament dels treballs es podrà establir, si es creu necessari, toleràncies més estrictes que les anteriors.

Per a mesurar les desviacions d'execució es considerarà que el centre del puntal és el centre de gravetat de les armadures longitudinals o, per als no armats, el centre del major cercle inscrit en la secció del cap del puntal.

Si no es respecten, el constructor sol·licitarà a la direcció facultativa les actuacions pertinents.

- **Condicions d'acabament**

Els puntals s'escapçaran per a eliminar-ne la part superior, abans de l'execució dels fermaments. Quan s'hagi acabat el clavament, per a sanejar els caps dels puntals de formigó, es demoliran en una longitud suficient per a garantir que el formigó no hagi quedat danyat pel procés de colpejament de la maça. Com a mínim, la longitud a demolir serà de 50 cm. La demolició es realitzarà amb la cura correcta per a no fer malbé el formigó del puntal. La secció sanejada del puntal tindrà una longitud que permeti un lliurament en el seu fermament d'almenys 5 cm. L'armadura longitudinal quedarà descoberta almenys 50 cm.

Els caps dels puntals de fusta han de tallar-se perpendicularment al seu eix per una zona sana, després del clavament. Abans que siguin coberts es tractaran amb productes que preserven la fusta.

En acabar, es procedirà a la retirada d'equips i neteja de talls.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Els controls de tots els treballs de realització de les diferents etapes d'execució d'un puntal s'ajustaran al mètode de treball i al pla d'execució establerts en el projecte.

S'han de controlar els efectes del clavament de puntals en la proximitat d'obres sensibles o de pendents potencialment inestables. Els mètodes poden incloure el mesurament de vibracions, de pressions intersticials, deformacions i mesurament de la inclinació. Aquestes mesures s'han de comparar amb els criteris de prestacions acceptables.

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 comprovacions per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

- Replantejament d'eixos:

Comprovació de cotes entre eixos de fonamentació.

Disposició dels puntals de cada grup. Eixos de puntals.

Ordre d'execució dels puntals (espentes locals en puntals de clavament).

- Maquinària:

Estat. Implantació. Condicions de seguretat.

- El constructor realitzarà un *comunicat de clavament* per puntal, que haurà d'incloure:

- Data d'implantació. Localització en obra. Ordre de clavament.

- Hora de començament i acabament del clavament.

- Secció i longitud del puntal.

- Corba completa de clavament.

- Maça: tipus de maça utilitzada.

- Pes de maça o energia de colpejament.

- Altura de caiguda del pistó (energia de clavament).

- Nombre de colps per unitat de penetració.

- Utilització de sola i/o coixinet.

- Verticalitat.

- Alineació juntes d'unió de segments.

- Rebuig. Fórmula aplicada. Energia i avanç.

- Profunditat aconseguida.

- Incidències del clavament.

- Longitud final no enterrada (escapçat).

- Sobre els puntals clavats per vibració: potència nominal, amplitud, freqüència i velocitat de penetració.

- Sobre els puntals clavats per pressió: força aplicada a aquests.

Alçaments o desplaçaments laterals perjudicials per a la integritat o la capacitat del puntal:

Mesurament respecte a una referència estable, del nivell de la part superior dels puntals i la seva implantació, abans i després del clavament dels puntals pròxims o després d'excavacions.

- Escapçat de puntals:

Longitud d'escapçat.

Control de danys en el puntal en demolir el seu cap.

Longitud suficient d'ancoratge d'armadures en el fermament amb ceps.

- Toleràncies. Acceptació:

No s'acceptaran els puntals que no compleixin les toleràncies admissibles especificades, que presenten durant la seva clava, disgregacions en el seu fust, trencaments o fissures o que no hagin aconseguit la profunditat prevista, quan el rebuig aplicat fos diferent de l'especificat.

- **Assaigs i proves**

Els assaigs de puntals es poden realitzar per a:

- estimar els paràmetres de càlcul;

- estimar la capacitat portant;

- provar les característiques resistent-deformacionals en el rang de les accions especificades;

- comprovar el compliment de les especificacions;

- provar la integritat del puntal.

Els assaigs de puntals poden ser:

- assaigs de càrrega estàtica (per escalons de càrrega, a velocitat de penetració constant);

- assaigs de càrrega dinàmica o d'alta deformació;

- assaigs d'integritat (assaigs de ressò o sònics per reflexió i per impedància, assaigs sònics per transparència o cross-hole sònics, assaigs dinàmics d'integritat a velocitat de deformació lenta);

- assaigs de control (perforació del formigó per a obtenció de testimonis, d'inclinació per a verificar la verticalitat del puntal).

Convé que els assaigs de càrrega estàtica i dinàmica no s'efectuen fins passat un temps suficient, que tingui en compte els augments de resistència del material del puntal, així com l'evolució de la resistència dels sòls causada per les pressions intersticials.

Per a edificis de categoria C-3 i C-4 (Segons el CTE DB SE-C, apartat 5.4.4), en puntals prefabricats es realitzaran proves dinàmiques de clavament contrastades amb proves de càrrega.

**Conservació i manteniment**

Quan es prevegi, durant l'execució de l'obra, alguna modificació que pugui alterar les sol·licitacions previstes en els grups de puntals, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa.

Així mateix, si durant l'execució de l'obra s'observa alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, s'estudiarà per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, en el cas de ser imputable a la fonamentació, els reforços o recalçaments que hagin de realitzar-se.

## 2.4. Fonamentacions directes

## 2.4.1. Lloses de fonament

### Descripció

**Descripció**

Fonamentacions directes realitzades mitjançant lloses horitzontals de formigó armat, les dimensions en planta del qual són molt grans comparades amb el seu gruix, sota de suports i murs pertanyents a estructures d'edificació.

Poden ser: contínues i uniformes, amb reforços davall de pilars, amb pedestals, amb secció en calaix, nervada o alleugerida.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre cúbic de formigó en massa o per a armar.

Mesurat el volum a excavació teòrica plena, formigó de resistència i dosatge especificats, posat en obra segons el *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer muntat per a lloses.

Acer del tipus i diàmetre especificats, muntat en lloses, incloent-hi talls, ferrallat i escapces, i posada en obra segons el *Codi Estructural*.

- Metre cúbic de formigó armat en lloses.

Formigó de resistència i dosatge especificats, preparat en obra o en central, per a lloses de cara mitjana especificada, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.

De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid especificats, fabricat en obra o en central, del gruix determinat, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra segons l'annex núm. 10 del *Codi Estructural*.

- Metre lineal de tub drenant.

Realment executat, mesurat en el terreny, incloent-hi el llit de seient. No s'inclou l'excavació.

- Metre cúbic de rebliment de material drenant.

Realment executat, mesurat sobre els plans de perfils transversals; no són de pagament els excessos per excés d'excavació, delimitació de zona, mesuraments inclosos en altres unitats d'obra, etc.

- Metre cúbic de material filtrant.

Mesurat sobre els plans de perfils transversals en zones de rebliment localitzades.

- Metre quadrat d’encastat.

Format per una capa de material filtrant del gruix determinat sobre la qual s'assenta una capa de grava, les dues capes esteses uniformement, incloent-hi compactació i piconat.

- Unitat d'arqueta.

Formada per solera de formigó en massa, fàbrica de rajola massissa i tapa amb perfil metàl·lic i reticle, formada amb acer, formigonada, fins i tot encofrat i desencofrat.

- Metre quadrat d'impermeabilització.

Inclosos els materials utilitzats, la preparació de la superfície i tants treballs com siguin necessaris per a l’acabament complet de la unitat.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Formigó per a armar (FA), de resistència i dosatge especificats en projecte.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

Impermeabilització i drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1 apartat 2.1, (vegeu capítol «Murs executats amb encofrats»).

Quan s'utilitzi formigó preparat, el subministrador de formigó haurà de disposar de Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019.

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

En cas de formigó preparat en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 (capítol 11) del *Codi Estructural*.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l’entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.

Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

No s'utilitzaran àrids reciclats per a elaborar formigons armats llevat que es disposi de la documentació de propietats físiques i químiques que acreditin la compatibilitat amb les armadures i resta de components del formigó. L'ús d'àrids reciclats exigeix major contingut de ciment i genera resistències una mica inferiors, la qual cosa ha de considerar-se.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències, de tal manera que s’evitin possibles deterioracions o contaminacions. En el moment d’usar-les estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s’admetran pèrdues de secció per

oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i es fixarà la profunditat segons el projecte.

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

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb article 43 del Codi Estructural, indicades en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'adequada elecció de la classe de ciment que cal emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del Codi Estructura), de la dosificació i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en capítol 8 del Codi Estructural.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- Informació prèvia:

Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà.

Segons el CTE DB ES C, apartat 4.6.2, es farà la confirmació de l'estudi geotècnic, segons l'apartat 3.4 del CTE DB ES C, o si és el cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció s'incorporarà a la documentació final d'obra. En particular s'ha de comprovar que el nivell de suport de la fonamentació, l'estratigrafia, el nivell freàtic, les condicions hidrogeològiques, la resistència i humitat del terreny s'ajusten al que es preveu i si es detecten defectes evidents, com ara cavernes, falles, galeries, pous, etc., o corrents subterranis que puguin produir soscavació o arrossegaments.

- Excavació:

Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de la classe de terreny i de les distàncies a les edificacions confrontants.

El pla de suport de la llosa se situarà a la profunditat prevista per davall del nivell de la rasant.

L'excavació es portarà a cap en funció del terreny; si és predominantment arenós, fins al pla de suport de la llosa es farà per bandes, fins a descobrir el pla de suport, que es regarà amb una lletada de ciment; una vegada endurida, s'estendrà la capa de formigó de neteja i regularització per al suport.

Si el terreny és d'argila i llim, l'excavació es farà en dues fases, en la primera s'excavarà fins a una profunditat màxima de 30 cm, per damunt del nivell de suport, per a acabar, en una segona fase, l'excavació per bandes, i netejar la superfície descoberta i aplicar el formigó de neteja fins a la regulació del suport.

Si el terreny està constituït per argila, almenys la solera d'assentament ha de tirar-se immediatament després d'acabada l'excavació. Si això no pot realitzar-se, l'excavació ha de deixar-se de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.

L'excavació que es porta a cap per a lloses amb cota de fonamentació profunda porta aparellat un alçament del fons de l'excavació. Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.2.2, aquest es determinarà seguint les indicacions en funció de la classe de terreny, situació del nivell freàtic, etc., i es prendran les precaucions oportunes.

Si la profunditat de l'excavació a cel obert per a soterranis és important, el fons de l'excavació pot resultar inestable i trencar per alçament, qualssevol que siguin la resistència i el tipus d'apuntalament utilitzat per a les parets laterals. En aquest cas, ha de comprovar-se l'estabilitat del fons de l'excavació.

Si les subpressions d'aigua són molt fortes pot ser necessari ancorar la llosa o disposar una instal·lació permanent de drenatge i bombament. Si en el terreny es pot produir sifonament (llims, arenes fines, etc.), l'esgotament ha d'efectuar-se des de pous filtrants i mai des d'embornals, segons el CTE DB ES C apartats 6.3.2.2.2 i 7.4.3. Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2, el sistema de drenatge i evacuació complirà, així mateix, les exigències d'aquest apartat.

- Formigó de neteja:

Sobre la superfície del terreny es disposarà una capa de formigó de neteja o solera d'assentament de 10 cm de gruix mínim, sobre la qual es col·locaran les armadures amb els corresponents separadors de morter.

L'enduriment del formigó de neteja es prolongarà durant 72 hores.

- Col·locació de les armadures i la formigonada de la llosa:

La posada en obra, abocament, compactació i enduriment del formigó, així com la col·locació de les armadures seguiran les indicacions del Codi Estructural i de la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.

El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del Codi Estructural: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del Codi Estructural, en funció de la resistència característica del formigó, de la classe d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte, en cas contrari, si es formigona la llosa directament contra el terreny el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de la llosa, es recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del Codi Estructural. No es recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior.

La formigonada es durà a terme, si pot ser, sense interrupcions que puguin donar lloc a plans de feblesa. En cas necessari, les juntes de treball han de situar-se en zones llunyanes als pilars, on menors siguin els esforços tallants. Abans de reprendre la formigonada, es netejaran les juntes eliminant els àrids que hagin quedat solts, es retirarà la capa superficial de morter deixant els àrids al descobert i s'humitejarà la superfície. L'abocament es realitzarà des d'una altura no superior a 100 cm. La temperatura de formigonada serà la indicada en el Codi Estructural.

En lloses de gran cantell es controlarà la calor d'hidratació del ciment, ja que pot donar lloc a fissuracions i garsejament de la llosa.

- Impermeabilització:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 1.2, els soterranis (conformats per murs i sòls) davall del nivell freàtic s'han de protegir de les filtracions d'aigua per a cada solució constructiva en funció del grau d'impermeabilitat requerit. Les condicions d'execució es descriuen en l'apartat 5.1.2 d'aquest document.

- Protecció enfront de l'exposició al gas radó:

Si és el cas, col·locació de barrera de protecció d'acord amb l'apartat 3 del CTE DB HS-6.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els annexos 14 "Toleràncies en elements de formigó" i 16 "Toleràncies en elements d'acer" del Codi Estructural.

- **Condicions de terminació**

Les superfícies que hagin de quedar vistes, hauran de quedar sense imperfeccions, en cas contrari s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, serà necessari protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorifugades. En casos extrems, pot ser necessari utilitzar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se l'enduriment al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Unitat i freqüència d'inspecció: 2 per cada 1000 m2 de planta.

Punts d'observació:

- Comprovació i control de materials.

- Replanteig d'eixos:

Comprovació de cotes entre eixos de suports i murs.

- Excavació del terreny, segons el capítol Buidatges.

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació (si és el cas).

Reglejat del fons de l'excavació.

Compactació del pla de suport de la llosa.

Col·locació d'encofrats laterals, si és el cas.

Drenatges permanents sota l'edifici, si és el cas.

Formigó de neteja. Anivellament i gruix.

No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.

Juntes estructurals.

- Col·locació d'armadures:

Separació de l'armadura inferior del fons.

Suspensió i lligat d'armadures superiors (cantell útil).

Recobriments exigits en projecte.

Disposició, nombre i diàmetre de les barres, esperes i longituds d'ancoratge.

- Esgotaments segons especificacions del projecte per a evitar sifonaments o danys a edificis veïns.

- Execució correcta de les impermeabilitzacions previstes.

- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.

- Enduriment del formigó.

- Juntes: distància entre juntes de retracció no major de 16 m, en la formigonada contínua de les lloses.

- Comprovació final: toleràncies. Defectes superficials.

En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb annex núm. 2 del Codi Estructura, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals empleats en aquesta, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el definit en el projecte per a l'índex ICES.

- **Assaigs i proves**

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del Codi Estructural i en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec. Entre aquests:

- Per a formigons preparats en obra, els assaigs dels components del formigó, si és el cas:

Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del Codi Estructural).

Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del Codi Estructural), llevat que s'utilitzi aigua potable.

Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del Codi Estructural).

Additius: d'identificació, anàlisi de la composició (article 31 del Codi Estructural).

- Assaigs de control del formigó:

Assaig de docilitat (article 57.3.1 del Codi Estructural).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del Codi Estructural).

Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del Codi Estructural).

- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:

- Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (Articles 58 i 59 del Codi Estructural.).

**Conservació i manteniment**

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de les fonamentacions

Quan la llosa de fonamentació hagi de ser sotmesa, durant l'execució de l'obra, a càrregues no previstes en projecte, com ara càrregues dinàmiques o càrregues vibratòries, la direcció facultativa efectuarà un estudi especial i s'adoptaran les mesures que, si escau, fossin necessàries.

Es repararà qualsevol fuga observada, durant l'execució de l'obra, en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua i es vigilarà la presència d'aigües àcides, salines o d'agressivitat potencial.

No s’emmagatzemaran sobre la llosa materials que puguin ser nocius per al formigó.

La direcció facultativa estudiarà, si s’aprecia alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l’edifici, i en dictaminarà la importància i perillositat. Finalment, proposarà les mesures a adoptar, així com les solucions de reforç adequades, si fo el cas.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que la llosa es comporta en la forma prevista en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguen superant les càrregues admissibles i, si ho exigeix el projecte o el director d'obra, si els seients s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Encara que és recomanable que s'efectuï un control de seients per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes), serà obligat l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l’assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:

- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar com a immòbil, durant tot el període d'observació.

- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts serà com a mínim 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.

- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d’aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

## 2.4.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)

### Descripció

**Descripció**

Fonamentacions directes de formigó en massa o armat destinades a transmetre al terreny, i repartir en un plànol de suport horitzontal les càrregues d'un o diversos pilars de l'estructura, dels forjats i dels murs de càrrega, de soterrani, de tancament o d’enriostament, pertanyents a estructures d'edificació.

Tipus de sabates:

- Sabata aïllada: com a fonamentació d'un pilar aïllat, interior, mitger o de cantonada.

- Sabata combinada: com a fonamentació de dos pilars contigus o més.

- Sabata correguda: com a fonamentació d'alineacions de tres o més pilars, murs o forjats.

Els elements de lligat entre sabates aïllades són de dos tipus:

- Bigues de lligat o soleres per a evitar desplaçaments laterals, necessaris en els casos prescrits en la *Norma de Construcció Sismoresistent* NCSE-02.

- Bigues centradores entre sabates fortament excèntriques (de mitgeria i cantonada) i les contigües, per a resistir moments aplicats per murs o pilars o per a redistribuir càrregues i pressions sobre el terreny.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Unitat de sabata aïllada o metre lineal de sabata correguda de formigó.

Completament acabada, de les dimensions especificades, de formigó de resistència i dosatge especificades, de la quantia d'acer especificada, per a un recobriment de l'armadura principal i una tensió admissible del terreny determinades, incloent-hi elaboració, ferrallat, separadors de formigó, posada en obra i vibrat, segons el *Codi Estructural*. No s'inclou l'excavació ni l'encofrat, la seva col·locació i retirada.

- Metre cúbic de formigó en massa o per a armar en sabates, bigues de lligat i centradores.

Formigó de resistència o dosatge especificats amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retallades, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó, segons el *Codi Estructural*, incloent-hi encofrat o no.

- Quilogram d'acer muntat en sabates, bigues de lligat i centradores.

Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i escapces, segons el *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer de malla electrosoldada en fonamentació.

Mesurat en pes nominal prèvia elaboració, per a malla fabricada amb filferro corrugat del tipus especificat, incloent-hi tall, col·locació i cavalcaments, posada en obra, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.

De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid, especificats, del gruix determina, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra, segons el *Codi Estructural*.

- Unitat de biga centradora o de lligat.

Completament acabada, incloent-hi volum de formigó i la posada en obra, vibrat i curació; i pes d'acer en barres corrugades, ferrallat i col·locat.

## Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Formigó en massa (FM) o per a armar (FA), de resistència i dosatge especificats en projecte.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Si el formigó es fabrica en obra: ciment, aigua, àrids i additius (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

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

Per a formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 (capítol 11) del *Codi Estructural*.

Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant el seu entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del prescrit en els articles 28 a 32 (capítol 9) del *Codi Estructural*.

Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).

En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.

Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències per a evitar possibles deterioraments o contaminacions. En el moment del seu ús estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i la seva profunditat es fixarà en el projecte. Per a determinar-ho, es considerarà l'estabilitat del sòl davant dels agents atmosfèrics, tenint en compte les possibles alteracions degudes als agents climàtics, com escolaments i gelades, així com les oscil·lacions del nivell freàtic. Així, és recomanable que el pla quedi sempre per sota de la cota més baixa previsible d'aquest, amb la finalitat d'evitar que el terreny per sota del fonament es vegi afectat per possibles corrents, rentades, variacions de pesos específics, etc. Encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 a 0,8 m per davall de la rasant.

No és aconsellable recolzar directament les bigues sobre terrenys expansius o col·lapsables.

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

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.

Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- Informació prèvia:

Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà. S'estudiaran la solera, arquetes de peu del pilar, sanejament en general, etc., perquè no s'alterin les condicions de treball o es generin, per possibles fuites, vies d'aigua que produeixin rentades del terreny amb el possible descalçament del fonament.

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.2, es confirmarà l'estudi geotècnic segons l'apartat 3.4 del CTE DB SE C, o en el seu cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció, definint la profunditat de la fonamentació de cadascun dels suports de l'obra, la seva forma i dimensions, i el tipus i consistència del terreny s'incorporarà a la documentació final d'obra. Si el sòl situat

a sota de les sabates difereix del que es troba durant l'estudi geotècnic (conté *bolsades* blanes no detectades) o se n'altera l'estructura durant l'excavació, ha de revisar-se el càlcul de les sabates.

- Excavació:

Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte i es realitzaran segons les indicacions establertes en el capítol «Rases i pous».

La cota de profunditat de les excavacions serà la prefixada en els plànols o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.

Si els fonaments són molt llargs, és convenient també disposar claus o ancoratges verticals més profunds, almenys cada 10 m.

Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de les distàncies a les edificacions confrontants i del tipus de terreny per a evitar al màxim l'alteració de les seves característiques mecàniques.

Es condicionarà el terreny perquè les sabates recolzin en condicions homogènies, amb la qual cosa s'eliminin roques, restes de fonamentacions antigues i dipòsits geològics de terreny més resistent, etc. Els elements estranys de menor resistència seran excavats i substituïts per un sòl de reble compactat convenientment, d'una compressibilitat sensiblement equivalent a la del conjunt, o per formigó en massa.

Les excavacions per a sabates a diferent nivell es faran de manera que s'eviti l'esllavissada de les terres entre els dos nivells diferents. La inclinació dels talussos de separació entre aquestes sabates s'ajustarà a les característiques del terreny. A efectes indicatius i excepte ordre en contra, la línia d'unió de les vores inferiors entre dues sabates situades a diferent nivell no superarà una inclinació 1H:1V en el cas de roques i sòls durs, ni 2H:1V en sòls fluixos a mitjans.

Per a excavar en presència d'aigua en sòls permeables, se'n necessitarà l'esgotament durant tota l'execució dels treballs de fonamentació, sense comprometre l'estabilitat de talussos o de les obres veïnes.

En les excavacions executades sense esgotament en sòls argilencs i amb un contingut d'humitat pròxim al límit líquid, es farà un sanejament temporal del fons de la rasa, per absorció capil·lar de l'aigua del sòl amb materials secs permeables que permeti l'execució en sec del procés de formigonada.

En les excavacions executades amb esgotament en els sòls amb fons prou impermeables perquè el contingut d'humitat no disminueixi sensiblement amb els esgotaments, es comprovarà si és necessari fer un sanejament previ de la capa inferior permeable, per esgotament o per drenatge.

Si és necessari, es farà un drenatge del terreny de fonamentació. Aquest es podrà realitzar amb drens, amb empedrats, amb procediments mixtos de dren i empedrat o bé amb altres materials idonis.

Els drens es col·locaran en el fons de rases en perforacions inclinades amb un pendent mínim de 5 cm per metre. Els empedrats s'emplenaran de cantells o grava gruixuda, disposats en una rasa, el fons de la qual penetrarà en la mesura necessària i tindrà un pendent longitudinal mínim de 3 a 4 cm per metre. Amb anterioritat a la col·locació de la grava, en el seu cas es disposarà un geotèxtil en la rasa que compleixi les condicions de filtre necessàries per a evitar la migració de materials fins.

La terminació de l'excavació en el fons i parets d'aquesta ha de tenir lloc immediatament abans d'executar la capa de formigó de neteja, especialment en terrenys argilencs. Si no fora possible, ha de deixar-se l'excavació de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.

El fons de l'excavació s'anivellarà bé perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

- Formigó de neteja:

Sobre la superfície de l'excavació es disposarà una capa de formigó de regularització, de baix dosatge, amb un gruix mínim de 10 cm que creï una superfície plana i horitzontal de suport de la sabata i així s'evitarà, en el cas de sòls permeables, la penetració de la lletada de formigó estructural en el terreny

que deixaria mal recoberts els àrids en la part inferior. El nivell d'enrasament del formigó de neteja serà el que es preveu en el projecte per a la base de les sabates i les bigues riostes. El perfil superior tindrà un acabament adequat a la continuació de l'obra.

El formigó de neteja en cap cas servirà per a anivellar quan en el fons de l'excavació hi hagi fortes irregularitats.

- Col·locació de les armadures i formigonada.

La posada en obra, abocament, compactació i curació del formigó, així com la col·locació de les armadures, seguiran les indicacions del *Codi Estructural* i de la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.

Les armadures verticals de pilars o murs han d'enllaçar-se a la sabata com s'indica en la norma NCSE-02.

El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del *Codi Estructural*: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja, tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del *Codi Estructural*, en funció de la resistència característica del formigó, del tipus d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte; en cas contrari, si es formigona la sabata directament contra el terreny, el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de les sabates recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del *Codi Estructural*. No recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior. És convenient col·locar també separadors en la part vertical de ganxos o patilles per a evitar el moviment horitzontal de la graella del fons.

La connexió a terra de les armadures es realitzarà abans de la formigonada, segons la subsecció «6.3. Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

El formigó s'abocarà mitjançant conduccions apropiades des de la profunditat del ferm fins a la cota de la sabata, cosa que evitarà la seva caiguda lliure. La col·locació directa no ha de fer-se més que entre nivells d'aprovisionament i d'execució sensiblement equivalents. Si les parets de l'excavació no presenten prou cohesió, s'encofraran per a evitar els despreniments.

Les sabates aïllades es formigonaran d'una sola vegada.

En sabates contínues poden fer-se juntes de formigonada, en general en punts allunyats de zones rígides i murs de cantonada, i es disposaran en punts situats en els terços de la distància entre pilars.

En murs amb buits de pas o perforacions les dimensions de les quals siguen menors que els valors límit establits, la sabata correguda serà passant; en cas contrari, s'interromprà com si es tractés de dos murs independents. A més, les sabates corregudes es prolongaran, si és possible, una dimensió igual a la seva volada, en els extrems lliures dels murs.

No es formigonarà quan el fons de l'excavació estigui inundat, gelat o presenti capes d'aigua transformades en gel. En aquest cas, només es construirà la sabata quan s'hagi produït el desgel complet, o bé s'hagi excavat en major profunditat fins a retirar la capa de sòl gelat.

- Precaucions:

S'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar la protecció de les fonamentacions contra els aterraments, durant i després que aquestes s'executen, així com per a l'evacuació d'aigües en cas de produir-se inundacions de les excavacions durant l'execució de la fonamentació, per a evitar d'aquesta manera aterraments, erosió, o posada en càrrega imprevista de les obres, que puguin comprometre'n l'estabilitat.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, caldrà protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorifugades. En casos extrems pot ser necessari usar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se la curació al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 per cada 1000 m² de planta.

Punts d'observació:

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.4, i article 22 del *Codi Estructural*, s'efectuaran els controls següents durant l'execució:

- Comprovació i control de materials.

- Replantejament d'eixos:

Comprovació de cotes entre eixos de sabates de rases.

Comprovació de les dimensions en planta i orientacions de sabates.

Comprovació de les dimensions de les bigues de lligada i centradores.

- Excavació del terreny:

Comparació terreny travessat amb estudi geotècnic i previsions de projecte.

Identificació del terreny del fons de l'excavació: compacitat, agressivitat, resistència, humitat, etc.

Comprovació de la cota de fons.

Posició del nivell freàtic, agressivitat de l'aigua freàtica.

Defectes evidents: cavernes, galeries, etc.

Presència de corrents subterranis.

Precaucions en excavacions confrontants a mitgeres.

- Operacions prèvies a l'execució:

Eliminació de l'aigua de l'excavació (en el seu cas).

Rasanteig del fons de l'excavació.

Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.

Drenatges permanents davall de l'edifici, en el seu cas.

Formigó de neteja. Anivellament i gruix.

No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.

Comprovació del grau de compactació del terreny, en funció del projecte.

- Col·locació d'armadures:

Disposició, tipus, número, diàmetre i longitud fixats en el projecte.

Recobriments exigits en projecte.

Separació de l'armadura inferior del fons.

Suspensió i lligat d'armadures superiors en bigues (cantell útil).

Disposició correcta de les armadures d'espera de pilars o altres elements i comprovació de la seva longitud.

Dispositius d'ancoratge de les armadures.

- Impermeabilitzacions previstes.

- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.

- Curació del formigó.

- Juntes.

- Possibles alteracions en l'estat de sabates contigües, siguin noves o existents.

- Comprovació final. Toleràncies. Defectes superficials.

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

- **Assaigs i proves**

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del *Codi Estructural* i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec, entre els quals:

- Per a formigó preparat en obra, els assaigs dels components del formigó, en el seu cas:

Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del *Codi Estructural*).

Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del *Codi Estructural*), llevat que s'utilitzi aigua potable.

Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del *Codi Estructural*).

Additius: d'identificació, anàlisi de la seva composició (article 31 del *Codi Estructural*).

- Assags de control del formigó:

Assaig de docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*).

Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del *Codi Estructural*).

- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:

Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (articles 58 i 59 del *Codi Estructural*).

**Conservació i manteniment**

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de la fonamentació. Per a això, entre altres coses, s'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar-ne la protecció contra els aterraments i per a garantir l'evacuació d'aigües, en cas de produir-se inundacions, ja que aquestes podrien provocar la posada en càrrega imprevista de les sabates. S'impedirà la circulació sobre el formigó fresc.

No es permetrà la presència de sobrecàrregues pròximes a les fonamentacions, si no s'han tingut en compte en el projecte.

En tot moment s'ha de vigilar la presència de vies d'aigua, pel possible descarnament que puguin ocasionar sota les fonamentacions, així com la presència d'aigües àcides, salines, o d'agressivitat potencial.

Quan es prevegi alguna modificació que pugui alterar les propietats del terreny, motivada per construccions pròximes, excavacions, serveis o instal·lacions, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa, amb la finalitat d'adoptar les mesures oportunes.

Així mateix, quan s'apreciï alguna anomalia, assentaments excessius, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, haurà de procedir-se a l'observació de la fonamentació i del terreny circumdant, de la part enterrada dels elements resistents verticals i de les xarxes d'aigua potable i sanejament, de manera que es pugui conèixer la causa del fenomen, la seva importància i perillositat. En el cas de ser imputable a la fonamentació, la direcció facultativa proposarà els reforços o recalçament que hagin de realitzar-se.

No es faran obres noves sobre la fonamentació que puguin posar-ne en perill la seguretat, com ara perforacions que redueixin la seva capacitat resistent; pilars o un altre tipus de carregadors que transmeten càrregues i excavacions importants en les seves proximitats o altres obres que en posen en perill l'estabilitat.

Les càrregues que actuen sobre les sabates no seran superiors a les especificades en el projecte. Per a això els soterranis no han de dedicar-se a un altre ús que per al qual foren projectats, ni s'emmagatzemaran en ells materials que puguin ser nocius per als formigons. Qualsevol modificació ha de ser autoritzada per la direcció facultativa i inclosa en la documentació d'obra.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Segons CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que les sabates es comporten en la forma establerta en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles i, en aquells casos en què l'exigeixi el projecte o la direcció facultativa, si els assentaments s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.

Encara que és recomanable que es faci un control d'assentaments per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes) caldrà obligatòriament l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l'assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:

- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar immòbil, durant tot el període d'observació.

- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts mínim haurà de ser 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.

- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d'aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

# 3. Estructures

## 3.1. Estructures d'acer

### Descripció

#### Descripció

Elements metàl·lics inclosos en pòrtics plans d'una planta o diverses, com bigues i suports ortogonals amb nusos articulats, semirígids o rígids, formats per perfils comercials o peces armades, simples o compostes, que poden tenir elements de falcament horitzontal metàl·lics o no metàl·lics.

També inclouen:

- Estructures porticades d'una planta habituals en construccions industrials amb suports verticals i llindes de llum mitjana o gran, formats per bigues d'ànima plena o cintres triangulades que suporten una coberta lleugera horitzontal o inclinada, amb elements de falcament davant d'accions horitzontals i vinclament.

- Les malles espacials metàl·liques de dues capes, formades per barres que defineixen un reticle triangulat amb rigidesa a flexió els nusos de la qual es comporten com articulacions, amb suports en els nusos perimetrals o interiors (de la capa superior o inferior; sobre elements metàl·lics o no metàl·lics), amb geometria regular formada per mòduls bàsics repetits, que no suporten càrregues puntuals importants, aptes per a cobertes lleugeres de grans llums.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

S'especificaran les partides següents, agrupant els elements de característiques similars:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil.

- Quilogram d'acer en peça soldada (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi soldadura.

- Quilogram d'acer en suport compost (amb platabandes d'unió o en gelosia) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi elements d'enllaç i les seves unions.

- Unitat de nus sense enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.

- Unitat de nus amb enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.

- Unitat de placa d'ancoratge en fonamentació incloent-hi ancoratges i enrigidor (si escau), i especificant tipus de placa (referència a detall).

- Metre quadrat de pintura anticorrosiva especificant tipus de pintura (emprimació, mans intermèdies i acabat), nombre de mans i gruix de cadascuna.

- Metre quadrat de protecció contra foc (pintura, morter o aplacat) especificant tipus de protecció i gruix; a més, en pintures igual que en punt anterior, i en aplacats sistema de fixació i tractament de juntes (si escau).

En el cas de malles espacials:

- Quilogram d'acer en perfil comercial (obert o tub) especificant classe d'acer i tipus de perfil; incloent-hi acabament dels extrems per a unió amb el nus (referència a detall).

- Unitat de nus especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols (si n'hi ha).

- Unitat de nus de suport especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols o placa d'ancoratge (si n'hi ha) en muntatge a peu d'obra i elevació amb grues.

- Unitat de condicionament del terreny per a muntatge a nivell del terra especificant característiques i nombre dels suports provisionals.

- Unitat d'elevació i muntatge en posició acabada incloent-hi elements auxiliars per a accés a nusos de suport; especificant equips d'elevació i temps estimat en muntatge *in situ*.

- Unitat de muntatge en posició acabada.

- En els preus unitaris anteriors, a més dels conceptes expressats en cada cas, anirà inclosa la mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials i part proporcional de mitjans auxiliars per a accés a la posició de treball i elevació del material, fins a la col·locació completa en obra.

- La valoració que resulta correspon a l'execució material de la unitat completa acabada.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Acers en xapes i perfils (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5)

Els elements estructurals poden estar constituïts pels acers establits per les normes UNE-EN 10025-2:2020 «Productes laminats en calent d'acers per a estructures. Part 2: Condicions tècniques de subministrament dels acers estructurals no aliats», UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calenta, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament».

Els tipus d'acer podran ser S235, S275 i S355; per als productes d'UNE-EN 10025-2:2020 s'admet també el tipus S450; en el CTE DB SE A, taula 4.1, s'estableixen les seves característiques mecàniques. Aquests acers podran ser dels graus JR, J0 i J2; per al S355 s'admet també el grau K2.

Si s'empren altres acers en projecte, per a garantir-ne la ductilitat, haurà de comprovar-se:

- la relació entre la tensió de trencament i la de límit elàstic no serà inferior a 1,20.

- l'allargament en trencament d'una proveta de secció inicial $S_0$ mesurat sobre una longitud $5{,}65\times\sqrt{S_0}$ serà superior al 15%.

- la deformació corresponent a la tensió de trencament ha de superar almenys un 20% la corresponent al límit elàstic.

Per a comprovar la ductilitat en qualsevol altre cas no inclòs en els anteriors, haurà de demostrar-se que la temperatura de transició (la mínima a què la resistència a trencament dúctil supera a la fràgil) és menor que la mínima de les que estarà sotmesa l'estructura.

Tots els acers relacionats són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran grossària, de grossàries molt desiguals, en condicions difícils d'execució, etc.).

Si el material patís durant la fabricació d'algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) s'haurien de definir els requisits addicionals pertinents.

- Caragols, rosques, volanderes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1). Aquests acers podran ser de les qualitats 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 i 10.9 normalitzades per ISO; en el CTE DB S'A, taula 4.3, s'estableixen les seves característiques mecàniques. En els caragols d'alta resistència utilitzats com a pretesats es controlarà l'estrenya.

- Materials d'aportació. Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del metall base.

En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base; quan se solden aquest tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir de 0,54.

Els productes especificats per UNE-EN 10025-2:2020 han de subministrar-se amb inspecció i assaigs, específics (sobre els productes subministrats) o no específics (no necessàriament sobre els productes subministrats), que en garanteixin la conformitat amb la comanda i amb la norma. El comprador ha d'especificar al fabricant el tipus de document d'inspecció requerit segons UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció» (taula A.1). Els productes han de marcar-se de manera llegible utilitzant mètodes com ara la pintura, l'encunyació, el marcat amb làser, el codi de barres o mitjançant etiquetes adhesives permanents o etiquetes fixes amb les dades següents: el tipus, la qualitat i, si fora aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada (N, conformat de normalització; M, conformat termomecànic); el tipus de marcat pot especificar-se en el moment de fer la comanda.

Els productes especificats per UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calent, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament», UNE-EN 10210-2:2020 «Perfils buits d'acer acabats en calent per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil»; i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-2:2019 «Perfils buits d'acer soldats conformats en fred per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil», han de ser subministrats després d'haver superat els assaigs i inspeccions no específics recollits en UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer.» amb una testificació d'inspecció d'acord amb la norma UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», llevat d'exigències contràries del comprador en el moment de fer la comanda. Cada perfil buit ha de ser marcat per un procediment adequat i durador, com l'aplicació de pintura, punxonament o una etiqueta adhesiva en la qual s'indiqui la designació abreujada (tipus i grau d'acer) i el nom del fabricador; quan els productes se subministren en paquets, el marcat pot ser indicat en una etiqueta fixada sòlidament al paquet.

Per a tots els productes es verificaran les condicions tècniques generals de subministrament següents, segons UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer».

Si se subministren a través d'un transformador o intermediari, s'haurà de remetre al comprador, sense cap canvi, la documentació del fabricant com s'indica en UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», acompanyada dels mitjans oportuns per a identificar el producte, de manera que es pugui establir la traçabilitat entre la documentació i els productes; si el transformador o intermediari ha modificat en qualsevol forma les condicions o les dimensions del producte, ha de facilitar un document addicional de conformitat amb les noves condicions.

Quan es faci la comanda, el comprador haurà d'establir quin tipus de document sol·licita, si en requereix algun i, en conseqüència, indicar el tipus d'inspecció: específica o no específica; sobre la base d'una inspecció no específica, el comprador pot sol·licitar al fabricant que li faciliti una testificació de conformitat amb la comanda o una testificació d'inspecció; si se sol·licita una testificació d'inspecció, haurà d'indicar les característiques del producte els resultats dels assaigs del qual han de recollir-se en aquest tipus de document, en el cas que els detalls no estiguin recollits en la norma del producte.

Si el comprador sol·licita que la conformitat dels productes es comprovi mitjançant una inspecció específica, en la comanda es concretarà com és el tipus de document requerit: un certificat d'inspecció tipus 3.1 o 3.2 segons la norma UNE-EN 10204:2006, i si no està definit en la norma del producte: la freqüència dels assaigs, els requisits per al mostreig i la preparació de les mostres i provetes, els mètodes

d'assaig i, si escau, la identificació de les unitats d'inspecció el procés de control d'aquesta fase ha de tenir en compte els aspectes següents:

En els materials coberts per marques, segells o certificacions de conformitat reconeguts per les Administracions Públiques competents, aquest control pot limitar-se a un certificat expedit pel fabricant que estableixi de manera inequívoca la traça que permeti relacionar cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que l'avala.

Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb la *Part I* del present Plec, es tractaran com a productes o materials no conformes.

Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control mitjançant assaigs.

Quan s'emprin materials que pel seu caràcter singular no quedin coberts per una norma nacional específica a la qual referir la certificació (volanderes deformables, caragols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normes o recomanacions de prestigi reconegut.

sèrie IPN: UNE-EN 10024:1995 «Productes d'acer laminats en calent. Secció en I amb ales inclinades. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèries IPE i HE: UNE-EN 10034:1994 «Perfils I i H d'acer estructural. Toleràncies dimensionals i de forma»

sèrie UPN: UNE 36522:2018 «Productes d'acer. Perfils en U normal (UPN) laminats en calent. Dimensions i masses»

sèries L i LD: UNE-EN 10056-1:2017 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 1: Mesures*) i UNE-EN 10056-2:1994 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 2: toleràncies dimensionals i de forma.*)

tubs: UNE-EN 10219-1:2007 (*Part 1: condicions tècniques de subministrament*); i UNE-EN 10219-2:2019 (*Part 2: toleràncies, dimensions i propietats de secció.)*

xapes: UNE-EN 10029:2011 «Xapes d'acer laminades en calent, de gruix igual o superior a 3 mm. Toleràncies dimensionals i sobre la forma».

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

L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de l'obra es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge. Es tindrà en compte especialment que les peces no es vegin afectades per acumulacions d'aigua, ni estiguin en contacte directe amb el terreny, i es mantinguin les condicions de durabilitat; per a l'emmagatzematge dels elements auxiliars com ara caragols, elèctrodes, pintures, etc., se seguiran les instruccions donades pel seu fabricant.

Les manipulacions necessàries per a la càrrega, descàrrega, transport, emmagatzematge a peu d'obra i muntatge es realitzaran amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura i per a no danyar ni les peces ni la pintura. Es vigilarà, especialment, protegint-les si fos necessari, les parts sobre les quals hagin de fixar-se les cadenes, cables o ganxos que vagin a utilitzar-se en l'elevació o subjecció de les peces de l'estructura.

Es corregirà acuradament, abans de procedir al muntatge, qualsevol abonyegadura, corda o torciment que hagi pogut provocar-se en les operacions de transport. Si l'efecte no pot ser corregit, o es calcula que després de corregit pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça susdita es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Els elements no metàl·lics de la construcció (formigó, fàbriques, etc.) que hagin d'actuar com a suport d'elements estructurals metàl·lics han de complir les «toleràncies en les parts adjacents» indicades posteriorment dins de les toleràncies admissibles.

Les bases dels pilars que recolzen sobre elements no metàl·lics es calçaran mitjançant tacs d'acer separades entre 4 i 8 cm; després d'encunyades es col·locarà el nombre convenient de bigues de la planta superior i llavors s'alinearan i aplomaran.

Els espais entre les bases dels pilars i l'element de suport, si és de formigó o fàbrica, es netejaran i rebliran, i es reblarà amb morter o formigó de ciment Portland i àrid, la màxima dimensió del qual no sigui major que 1/5 del gruix de l'espai que ha de reblir-se, i de dosatge no menor que 1:2. La consistència del morter o formigó de rebliment serà la convenient per a assegurar l'emplenament complet; en general, serà fluida fins a gruixos de 5 cm i més seca per a gruixos majors.

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

Les superfícies que hagin de quedar en contacte en les unions amb caragols pretesats d'alta resistència no es pintaran i rebran una neteja i el tractament especificat.

Les superfícies que hagin de soldar-se no estaran pintades ni tan sols amb la capa d'emprimació en una zona d'amplària mínima de 10 cm des de la vora de la soldadura; si calgués una protecció temporal, es pintaran amb pintura fàcilment eliminable, que es netejarà acuradament abans de la soldadura.

Per a evitar possibles corrosions cal que les bases de pilars i parts estructurals que puguin estar en contacte amb el terreny queden embegudes en formigó. No es pintaran aquests elements per a evitar-ne l'oxidació; si han de restar algun temps a la intempèrie es recomana que es protegeixin amb lletada de ciment.

S'evitarà el contacte de l'acer amb altres metalls que tinguin menys potencial electrovalent (per exemple, plom, coure) que li pugui originar corrosió electroquímica; també s'evitarà el contacte amb materials d'obra de paleta que tinguin comportament higroscòpic, especialment l'algeps, que li pugui originar corrosió química.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- Operacions prèvies:

Tall: es realitzarà per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, solament si aquest no és possible, oxitall manual; s'especificaran les zones on no és admissible material endurit després de processos de tall, com per exemple:

Quan el càlcul es base en mètodes plàstics.

A banda i banda de cada ròtula plàstica en una distància igual al cantell de la peça.

Quan predomini la fatiga, en xapes i llandes, perfils laminats, i tubs sense costura.

Quan el disseny per a esforços sísmics o accidentals es base en la ductilitat de l'estructura.

Conformat: l'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats; els radis d'acord mínims per al conformat en fred seran els especificats en l'apartat 10.2.2 de CTE DB SE A.

Perforació: els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent; s'admet el punxonament en materials de fins a 2,5 cm de gruix, sempre que el seu gruix nominal no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o la seva dimensió mínima si no és circular).

Angles entrants i entallaments: han de tenir un acabat arredonit amb un radi mínim de 5 mm.

Superfícies per a recolzament de contacte: s'han d'especificar els requisits de planitud i grau d'acabat; la falta de planitud abans de l'armat d'una superfície simple contrastada amb una vora recta no superarà els 0,5 mm; en cas contrari, per a reduir-la, podran utilitzar-se tascons i folres d'acer inoxidable, i no han d'utilitzar-se'n més de tres en qualsevol punt que podran fixar-se mitjançant soldadures en angle o a topar de penetració parcial.

Entroncaments: només es permetran els indicats en el projecte o autoritzats per la direcció facultativa, que es realitzaran pel procediment establit.

- Soldadura:

S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura, que com a mínim inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar l'esquinçament laminar; tot això segons la documentació de taller especificada en l'apartat 12.4.1 de CTE DB SE A.

Es consideren acceptables els processos de soldadura recollits per UNE-EN ISO 4063:2011 «Soldadura i tècniques connexes. Nomenclatura de processos i números de referència».

Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 «Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: Acers»; cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.

Les superfícies i les vores han de ser apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi; els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, i ser accessibles per al soldador; els dispositius provisionals per al muntatge han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça; s'ha de considerar la utilització de precalfament quan el tipus d'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir refredament en la zona tèrmicament afectada per la calor.

Per a qualsevol tipus de soldadura que no figuri entre els considerats com a habituals (per punts, en angle, a topar, en tap i trau) s'indicaran els requisits d'execució per a aconseguir un nivell de qualitat anàleg a aquests; segons el CTE DB SE A, apartat 10.7, durant l'execució dels procediments habituals es compliran les especificacions d'aquest apartat especialment pel que fa a neteja i eliminació de defectes de cada passada abans de la següent.

- Unions acaragolades:

Les característiques de caragols, rosques i volanderes s'ajustaran a les especificacions dels apartats 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En caragols sense pretesar el «collat a topar» és el que aconsegueix un home amb una clau normal sense braç de prolongació; en unions pretesades, l'estrenya es realitzarà progressivament des dels caragols centrals fins a les vores; segons el CTE DB SE A, apartat 10.4.5, el control del pretesat es realitzarà per algun dels següents procediments:

Mètode de control del parell torsor.

Mètode del gir de rosca.

Mètode de l'indicador directe de tensió.

Mètode combinat.

Segons el CTE DB SE A, apartat 10.5, podran emprar-se caragols avellanats, calibrats, hexagonals d'injecció, o perns d'articulació, si es compleixen les especificacions de l'apartat susdit.

Muntatge en blanc. L'estructura serà provisional i acuradament muntada en blanc en el taller per a assegurar la perfecta coincidència dels elements que han d'unir-se i la seva configuració geomètrica exacta.

Recepció d'elements estructurals. Quan s'hagi comprovat que els diferents elements estructurals metàl·lics fabricats en taller satisfan tots els requisits anteriors, es recepcionaran i se n'autoritzarà l'enviament a l'obra.

Transport a obra. Es tractarà de reduir al mínim les unions a efectuar en obra, estudiant acuradament els plans de taller per a resoldre els problemes de transport i muntatge que això pugui ocasionar.

- Muntatge en obra:

Si tots els elements rebuts en obra han sigut recepcionats prèviament en taller com és aconsellable, els únics problemes que es poden plantejar durant el muntatge són els deguts a errors comesos en l'obra que ha de sustentar l'estructura metàl·lica, com replantejament i anivellament en fonamentacions, que han de verificar els límits establits per a les «toleràncies en les parts adjacents» esmentats en el punt següent; les conseqüències d'aquests errors són evitables si es té la precaució de realitzar els plans de taller sobre cotes de replantejament preses directament de l'obra.

Per tant, el control en aquesta fase es redueix a verificar que totes les parts de l'estructura, en qualsevol de les etapes de construcció, tenen enriostament per a garantir-ne l'estabilitat, i controlar totes les unions realitzades en obra visualment i geomètricament; a més, en les unions caragolades es comprovarà l'estrenya amb els mateixos criteris indicats per a l'execució en taller, i en les soldadures, si s'especifica, s'efectuaran els controls no destructius indicats posteriorment en el «control de qualitat de la fabricació»; tot això seguint les especificacions de la documentació de muntatge recollida en l'apartat 12.5.1 de CTE DB SE A.

- **Toleràncies admissibles**

Els valors màxims admissibles de les desviacions geomètriques, per a situacions normals, aplicables sense acord especial, són les recollides en el Capítol 11 de CTE DB SE A, agrupades per a les dues etapes del procés:

Apartat 11.1, toleràncies de fabricació

Apartat 11.2, toleràncies d'execució.

- **Condicions d'acabament**

Abans de l'aplicació dels tractaments de protecció, es prepararan les superfícies reparant tots els defectes que s'hi han detectat, prenent com a referència els principis generals de la norma UNE-EN ISO 8504-1:2020 «Preparació de substrats d'acer prèvia a l'aplicació de pintures i productes relacionats. Mètodes de preparació de les superfícies. Part 1: Principis generals», particularitzats per UNE-EN ISO 8504-2:2020 (part 2, preparació per a neteja per ratllat abrasiu), i per UNE-EN ISO 8504-3:2020 (part 3, per a neteja manual i amb eines motoritzades).

En superfícies de fregament s'ha de tenir molta cura pel que fa a execució i muntatge en taller, i es protegiran amb cobertes impermeables després de la preparació fins a l'armat.

Les superfícies que vagin a estar en contacte amb el formigó només es netejaran sense pintar, i s'estendrà aquest tractament almenys 30 cm de la zona corresponent.

Per a aplicar el recobriment es tindrà en compte:

Galvanització. Es realitzarà d'acord amb UNE-EN ISO 1460:1996 i UNE-EN ISO 1461:2010, segellant les soldadures abans d'un decapatge previ a la galvanització si es produeix, i amb forats de venteig o porga si hi ha espais tancats, on indiqui la *Part I* del present Plec; les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'emprimació anticorrosiva amb diluent àcid o rajat agranador abans de ser pintades.

Pintura. Se seguiran les instruccions del fabricant en la preparació de superfícies, aplicació del producte i protecció posterior durant un temps; si s'aplica més d'una capa s'usarà ombra de color diferent en cadascuna.

Tractament dels elements de fixació. Per al tractament d'aquests elements se'n considerarà el material i el dels elements a unir, juntament amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estreta i la seva classificació contra la corrosió.

- **Control d'execució, assaigs i proves**

Es desenvoluparà segons les dues etapes següents:

- Control de qualitat de la fabricació:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.4.1, la documentació de fabricació serà elaborada pel taller i haurà de contenir, almenys, una memòria de fabricació, els plans de taller i un pla de punts d'inspecció. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa, i verificar-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació, i entre aquests i els materials emprats. Es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté el sistema de traçat adequat que permeti identificar l'origen de cada incompliment.

Soldadures: s'inspeccionarà visualment tota la longitud de totes les soldadures comprovant la seva presència i situació, grandària i posició, superfícies i formes, i detectant defectes de superfície i esguitades; s'indicarà si han de realitzar-se assaigs no destructius o no, i especificar, en el seu cas, la localització de les soldadures a inspeccionar i els mètodes a emprar; l'abast d'aquesta inspecció es realitzarà d'acord amb l'article 10.8.4.1 del CTE DB SE A, tenint en compte, a més, que la correcció en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aqueixa zona; s'han d'especificar els criteris d'acceptació de les soldadures, i s'han de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals; per a això es pot prendre com a referència UNE-EN ISO 5817:2014, que defineix tres nivells de qualitat: B, C i D.

Unions mecàniques: totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenya inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment; la unió ha de refer-se si s'excedeixen els criteris d'acceptació establits per als gruixos de xapa. Altres disconformitats podran corregir-se de manera que s'haurà de tornar a inspeccionar després de l'arranjament; en unions amb caragols pretesats es realitzaran les inspeccions addicionals indicades en l'apartat 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no és possible efectuar assaigs dels elements de fixació després de completar la unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball; s'especificaran els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de caragols. Abans d'aplicar el tractament de protecció en les unions mecàniques, es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a comprovar que es compleixen els requisits del fabricant del recobriment; el gruix del recobriment es comprovarà, almenys, en quatre llocs del 10% dels components tractats. Segons un dels mètodes d'UNE-EN ISO 2808:2007, el gruix mitjana ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component inferior al gruix normal i sempre superior al 80% del nominal; els components no conformes es tractaran i assajaran de nou.

- Control de qualitat del muntatge:

Segons el CTE DB SE A, apartat 12.5.1, la documentació de muntatge serà elaborada pel muntador i ha de contenir, almenys, una memòria de muntatge, els plans de muntatge i un pla de punts d'inspecció segons les especificacions d'aquest apartat. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa verificant-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, i que les toleràncies de posicionament de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies. Durant el procés de muntatge es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté un sistema de traçat que permet identificar l'origen de cada incompliment.

- **Assaigs i proves**

Les activitats i assaigs dels acers i productes inclosos en el control de materials poden ser realitzats per les entitats de control de qualitat de l'edificació i els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació previstos en l'article 14 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació, que compleixin els requisits exigibles per al desenvolupament de la seva activitat recollits en el Reial decret 410/2010 de 31 de març.

Abans de l'inici de les activitats de control de l'obra, el laboratori o l'entitat de control de qualitat hauran de presentar a la direcció facultativa per a la seva aprovació un pla de control o, en el seu cas, un pla d'inspecció de l'obra que contempli, com a mínim, els aspectes següents:

Identificació de materials i activitats objecte de control i relació d'actuacions a efectuar durant aquest (tipus d'assaig, inspeccions, etc.).

Previsió de mitjans materials i humans destinats al control amb indicació, en el seu cas, d'activitats a subcontractar.

Programació inicial del control, en funció del programa previsible per a l'execució de l'obra.

Planificació del seguiment del pla d'autocontrol del constructor, en el cas de l'entitat de control que efectuï el control extern de l'execució.

Designació de la persona responsable per part de l'organisme de control.

Sistemes de documentació del control a emprar durant l'obra.

El pla de control haurà de preveure l'establiment dels lots oportuns, tant a l'efecte del control de materials com dels productes o de l'execució, i es contemplarà tant el muntatge en taller o en la pròpia obra.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Com a última fase de tots els controls especificats adés, es farà una inspecció visual del conjunt de l'estructura i de cada element a mesura que van entrant en càrrega, i es verificarà que no es produeixen deformacions o clivelles inesperades en alguna de les seves parts.

En el cas que s'apreciï algun problema, o si especifica en la *Part I* del present Plec, es poden fer proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta; en aquests assaigs, llevat que es qüestioni la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei. Es faran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de la prova, per una organització amb experiència en aquesta classe de treballs, dirigida per un tècnic competent, que ha de recollir els aspectes següents (adaptats de l'article 23.2 del *Codi Estructural*):

Viabilitat i finalitat de la prova.

Magnituds que han de mesurar-se i localització dels punts de mesura.

Procediments de mesura.

Escalons de càrrega i descàrrega.

Mesures de seguretat.

Condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.

Aquests assaigs tenen la seva aplicació fonamental en elements sotmesos a flexió.

## 3.2. Fàbrica estructural

### Descripció

#### Descripció

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

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Fàbrica de rajola ceràmica.

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

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

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

- Fàbrica de pedra.

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

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

Els materials que els constitueixen són:

- Peces.

Les peces poden ser:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Els morters ordinaris poden especificar-se per:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Armadures.

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

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

Per a les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del *Codi Estructural*), han d'utilitzar-se armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanització forta o protecció equivalent, llevat que la fàbrica estigui acabada mitjançant un esquerdejat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui no inferior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura no sigui inferior a 30 mm. En aquest cas podran utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q (o XS, XD, XF, XA i XM del *Codi Estructural*), en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.

- Barreres antihumitat.

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

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

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

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

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

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

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

- Peces.

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

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

- Arenes.

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

- Ciments i calços.

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

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

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

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

- Morters secs preparats i formigons preparats.

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

- Armadures.

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Es prendran mesures protectores per a les fàbriques que puguin ser danyades per efecte de la humitat en contacte amb el terreny, si no estan definides en el projecte. Per exemple, si el mur és de façana, en la base ha de disposar-se una barrera impermeable que cobreixi tota el gruix de la façana a més de 15 cm per damunt del nivell del sòl exterior per a evitar l'ascens d'aigua per capil·laritat o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte, segons l'apartat 2.3.3.2 (CTE DB-HS). La superfície en què s'hagi de disposar l'emprimació haurà d'estar llisa i neta. Sobre la barrera ha de disposar-se una capa de morter de regulació de 2 cm de gruix com a mínim, segons l'apartat 2.1.3.1 (CTE DB-HS).

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

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

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

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

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

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

**Procés d'execució**

- **Execució**

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

Categoria A:

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

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

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

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

Categoria B:

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

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

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

Categoria C:

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

- Replantejament.

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

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

- Humectació.

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

- Col·locació.

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

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

- Rebliments de juntes.

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

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

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

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

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

Per a blocs d'argila cuita alleugerida:

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

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

- Lligades.

Les fàbriques han d'alçar-se per filades horitzontals en tota l'extensió de l'obra, sempre que sigui possible i no doni lloc a situacions intermèdies inestables. Quan dues parts d'una fàbrica hagin d'alçar-se en èpoques diferents, la que s'executi primer es deixarà escalonada. Si això no fos possible, es deixarà formant alternativament entrants, lligades i ixents, queixals. En les filades consecutives d'un mur, les peces se solaparan perquè el mur es comporti com un element estructural únic. El cavalcament serà

almenys igual a 0,4 vegades el gruix de la peça i no menor que 40 mm. A les cantonades o trobades, el cavalcament de les peces no serà menor que el seu través; en la resta del mur, poden emprar-se peces tallades per a aconseguir el cavalcament necessari.

- Llindes.

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

- Enllaços.

Enllaços entre murs i forjats:

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

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

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

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

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

Enllaç entre murs:

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

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

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

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

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

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

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

En cas de fàbrica de bloc formigó buit: els enllaços dels murs en cantonada o en encreuament es realitzaran mitjançant encadenat vertical de formigó armat, que anirà ancorat a cada forjat i en planta

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

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

Armadures.

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

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

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

Per a garantir la durabilitat de les armadures:

Recobriments de l'armadura de llença:

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

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

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

- Morters i formigons de rebliment.

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

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

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

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

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

- **Toleràncies admissibles**

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

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

- Axialitat de 20 mm.

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

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

- **Condicions d'acabament**

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

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

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Controls durant l'execució: punts d'observació.

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

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

- Replantejament:

Comprovació d'eixos de murs i angles principals.

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

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

Juntes estructurals.

- Execució de tota mena de fàbriques:

Comprovació periòdica de consistència en con d'Abrams.

Banyat previ de les peces uns minuts.

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

Rebliment de juntes d'acord amb especificacions de projecte.

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

Barrera antihumitat segons especificacions del projecte.

Armadura lliure de substàncies.

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

Les anteriors.

Aplomat de draps.

Altures parcials. Nivells de planta. Cèrcols.

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

Afonaments.

Axialitat.

Planitud.

Gruix de la fulla o de les fulles del mur.

- Protecció de la fàbrica:

Protecció en temps calorós de fàbriques executades recentment.

Protecció en temps fred (gelades) de fàbriques recents.

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

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

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

- Execució de carregadors i reforços:

Lliurament de carregadors. Dimensions.

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

Massissat i armat en fàbriques de blocs.

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

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

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

- **Assaigs i proves**

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

**Conservació i manteniment**

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

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

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

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

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

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

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

- viabilitat i finalitat de la prova

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

- procediments de mesura

- escalons de càrrega i descarrega

- mesures de seguretat

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

## 3.3. Estructures de formigó (armat i pretesat)

### Descripció

**Descripció**

Com a elements de formigó poden considerar-se:

- Forjats unidireccionals: constituïts per elements superficials plans amb nervis, flectant essencialment en una direcció. Es consideren dos tipus de forjats, els de cairats o semicairats, executats en obra o pretesades, i els de lloses alveolars executades en obra o pretesades.

- Plaques (lloses) sobre suports aïllats: estructures constituïdes per plaques massisses o alleugerides amb nervis de formigó armat en dues direccions perpendiculars entre si, que no posseeixin, en general, bigues per a transmetre les càrregues als suports i descansen directament sobre suports amb capitell o sense.

- Murs de soterranis i murs de càrrega.

- Pantalles: sistemes estructurals en mènsula encastats en el terreny, de formigó armat, de petit gruix, gran cantell i molt elevada altura, especialment aptes per a resistir accions horitzontals.

- Murs resistents o nuclis: un conjunt de pantalles enllaçades entre si per a formar una peça de secció tancada o eventualment oberta per buits de pas, que presenta una major eficàcia que les pantalles per a resistir esforços horitzontals.

- Estructures aporticades: formades per suports i bigues. Les bigues són elements estructurals, plans o de cantell, de directriu recta i secció rectangular que salven una determinada llum, que suporten càrregues de flexió. Els suports són elements de directriu recta i secció rectangular, quadrada, poligonal o circular, de formigó armat, pertanyents a l'estructura de l'edifici, que transmeten les càrregues al fonament.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre quadrat de forjat unidireccional: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, amb semicairat armat o nervis *in situ*, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curació i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de placa o forjat reticular: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de forjat unidireccional amb cairat, semicairat o llosa pretesada, totalment acabat, incloent-hi les peces d'entrebigat per a forjats amb cairats o semicairats pretesats, formigó abocat en obra i armadura col·locada en obra, fins i tot vibrat, curació, encofrat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de nuclis i pantalles de formigó armat: completament acabat, de gruix i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus acer especificada, incloent-hi encofrat a una o dues cares del tipus especificat, elaboració, desencofrat i curació, segons el *Codi Estructural*.

- Metre lineal de suport de formigó armat: completament acabat, de secció i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus d'acer especificada, incloent-hi encofrat, elaboració, desencofrat i curat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre cúbic de formigó armat per a pilars, bigues i cèrcols: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, en suports, bigues o cèrcols de secció i altura determinades, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el *Codi Estructural*, incloent-hi encofrat i desencofrat.

## Prescripcions sobre els productes

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

- Formigó per a armar:

Es tipificarà d'acord l'article 33.6 del *Codi Estructural*, indicant:

- la composició triada (article 33.1)

- les condicions o característiques de qualitat exigides (article 33.2)

- les característiques mecàniques (article 33.3)

- valor mínim de la resistència (article 33.4)

- docilitat (article 33.5)

El formigó pot ser: fabricat en central, d'obra o preparat.

Materials components, en el cas que no s'apili directament el formigó per a armar:

- Ciment:

Els ciments emprats podran ser els que compleixin la Instrucció RC-16, corresponguin a la classe resistent 32,5 o superior i compleixin les limitacions d'ús establides en la taula 28 del *Codi Estructural*. En el cas de ciments que contribueixin a la sostenibilitat, s'estarà al que s'estableix en l'annex 2 del *Codi Estructural*.

- Aigua:

L'aigua utilitzada, tant per al pastat com per al curat del formigó en obra, no ha de contenir cap ingredient perjudicial en quantitats que afecten les propietats del formigó o a la protecció de les armadures davant de la corrosió. En general, podran usar-se totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.

L'aigua potable de xarxa de grans nuclis urbans, que compleixi el Reial decret 314/2016, de 29 de juliol, pel qual es modifiquen el Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, és apta per al pastat i curació del formigó.

Quan hi hagi antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, hauran d'analitzar-se les aigües i, llevat de justificació especial que no alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, hauran de complir les condicions indicades en la taula 29, determinada d'acord amb els mètodes d'assaig recollits per a cada característica en la norma UNE corresponent.

Podran utilitzar-se aigües de mar o aigües salines anàlogues per al pastat o curació únicament de formigons que no tinguin cap armadura. Sempre que ho justifiqui expressament el projecte, mitjançant un estudi documental i de les decisions adoptades relatives a durabilitat (tipus de ciment, recobriments, etc.), o bé mitjançant un estudi experimental de durabilitat, podrà aplicar-se una curació per immersió en aigua de mar en elements de formigó armat que vagin a estar situats permanentment en classe d'exposició XS2, i s'evitarà en tot el procés que es produeixin cicles d'assecat del formigó.

Sempre que sigui possible, disposarà les instal·lacions que permeten l'ús d'aigües reciclades procedents d'operacions desenvolupades en la mateixa central de formigonada, sempre que compleixin les especificacions anteriorment definides en l'article 29 del *Codi Estructural*. A més, s'haurà de complir que el valor de densitat de l'aigua reciclada no superi el valor 1,3 g/cm³ i que la densitat de l'aigua total no superi el valor de 1,1 g/cm³.

- Àrids:

Els àrids hauran de complir les especificacions contingudes en l'article 30 del *Codi Estructural*.

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden emprar-se graves i arenes existents segons UNE-EN 12620, cudols o procedents de roques picades, així com escòries d'alt forn refredades per aire o àrids reciclats, tots aquests segons UNE-EN 12620 i, en general, qualsevol altre tipus d'àrid amb l'evidència de bon comportament que hagi sigut sancionat per la pràctica i es justifiqui correctament. En el cas d'àrids reciclats se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.8. En el cas d'àrids lleugers, s'haurà de complir el que s'indica en l'annex 8 del *Codi Estructural*.

En el cas d'utilitzar escòries d'alt forn refredades per aire, se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.9. Els àrids no han de descompondre's pels agents exteriors a què estaran sotmesos en obra. Per tant, no han d'emprar-se els procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls d'algeps, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc. en proporcions superiors al que permet el *Codi Estructural*.

Els àrids es designaran per la seva grandària màxima en mm, i en el seu cas, especificar l'ús d'àrid reciclatge i el seu percentatge d'utilització.

La grandària màxima d'un àrid gruixut serà menor que les dimensions següents:

- 0,8 de la distància horitzontal lliure entre armadures que no formen grup, o entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle major de 45° amb la direcció de la formigonada;

- 1,25 de la distància entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle no major de 45° amb la direcció de formigonada,

- 0,25 de la dimensió mínima de la peça, llevat dels casos següents:

Llosa superior dels forjats, on la grandària màxima de l'àrid serà menor que 0,4 vegades lel gruix mínim.

Peces d'execució molt cuidada i aquells elements en els quals l'efecte paret de l'encofrat sigui reduït (forjats, que només s'encofren per una cara). En aquest cas, serà menor que 0,33 vegades la grossària mínima.

La granulometria dels àrids ha de complir els requisits establits en l'article 30.4 del *Codi Estructural*.

En el cas de formigó preparat en obra, la quantitat de fins que passen pel tamís 0,063 (de conformitat amb la norma UNE-EN 933-1), expressada en percentatge del pes de la mostra d'àrid gruixut total o d'àrid

fi total, no excedirà els valors de la taula 30.4.1.a. En qualsevol cas, haurà de comprovar-se que es compleix l'especificació relativa a la limitació del contingut total de fins en el formigó recollit en l'apartat 33.1 del *Codi Estructural*.

- Altres components:

Podran utilitzar-se com a components del formigó els additius i addicions, sempre que es justifiqui amb la documentació del producte o els assaigs oportuns que la substància agregada en les proporcions i condicions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les característiques restants del formigó ni representar perill per a la durabilitat del formigó ni per a la corrosió d'armadures.

En els formigons armats es prohibeix la utilització d'additius en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures (article 31 del *Codi Estructural*). Les cendres de co-combustió es podran emprar en formigons no estructurals i no es contempla que s'utilitzin en formigó estructural. Altres tipus de cendres com les de fons i les escòries de central tèrmica, així com les de llit fluïditzat o altres diferents de les cendres volants de central tèrmica de carbó convencional no estan admesos per a formigons estructurals ni per als formigons no estructurals.

La direcció facultativa podrà, d'acord amb el que s'indica en l'article 3 del *Codi Estructural*, autoritzar la utilització de les escòries granulades moltes d'alt forn com a addició al formigó, sota la seva responsabilitat, basant-se en l'estudi experimental del comportament del formigó fabricat amb l'escòria i ciment que es vagin a utilitzar, que tingui en compte no sols les seves prestacions resistents sinó també la durabilitat en l'ambient en què estarà situada l'estructural.

- Armadures passives:

Els acers compliran els requisits tècnics establits en els articles 34 i 35 del *Codi Estructural*.

Seran d'acer soldable, no presentaran defectes superficials ni clevills, i estaran constituïdes per:

- Els diàmetres nominals de les barres o rotllos d'acer corrugat s'ajustaran a la sèrie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 i 40 mm, i els tipus a usar seran: de baixa ductilitat (AP400 T - AP500 T), de ductilitat normal (AP400 S - AP500 S), o de característiques especials de ductilitat (AP400 SD - AP500 SD).

Les característiques mecàniques mínimes garantides pel Subministrador estaran d'acord amb les prescripcions de la taula 34.2.a. A més, hauran de tenir aptitud al doblegat-desdoblegat o doblegat simple, manifestada per l'absència de clivells apreciables a simple vista quan es faci l'assaig corresponent.

- Els diàmetres nominals dels filferros (corrugats o grafilats) emprats en malles electrosoldades i armadures bàsiques electrosoldades en gelosia s'ajustaran a la sèrie:

4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 i 16 mm, i els tipus a utilitzar seran: EM 500 SD - EM 400 SD - EM 500 S - EM - 400 S - EM 500 T en malles electrosoldades, i AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 400 S - AB 500 T en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.

Els diàmetres 4 i 4,5 m només poden utilitzar-se en l'armadura de repartiment en la llosa superior de formigó abocat en obra en forjats unidireccionals. El diàmetre mínim d'aquesta armadura de repartiment serà 5 mm si aquesta es té en compte a l'efecte de comprovació dels Estats Límit Últims.

- La ferralla armada, com a resultat d'aplicar a les armadures elaborades els processos d'armat, segons l'article 49 del *Codi Estructural*.

- Peces d'entrebigat en forjats compliran les condicions de l'article 38 del *Codi Estructural*.

Les peces d'entrebigat pot tenir funció alleugeridora o col·laborant. Les col·laborants poden ser de ceràmica, formigó o un altre material resistent (resistència a compressió no menor que la del formigó abocat en el forjat). Les alleugeridores poden ser de ceràmica, formigó, poliestirè expandit o altres materials prou rígids que compleixin amb les exigències especificades en el *Codi Estructural* sobre càrrega puntual/concentrada, expansió per humitat i reacció al foc.

- Accessoris, fonamentalment separadors, específicament dissenyats, amb una resistència a pressió nominal de 2 $N/mm^2$.

**Recepció dels productes**

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà segons es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*, d'aquest Plec General de Condicions. En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE es comprovarà que els valors compleixen amb els especificats en projecte o, en defecte d'això, el *Codi Estructural*. En un altre cas, el control comprèn el de la documentació dels subministraments; en el seu cas, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o procediment que garanteixi un nivell de garantia addicional equivalent; i, en el seu cas, el control experimental mitjançant assaigs.

Cada remesa o partida dels productes anirà acompanyada d'un full de subministrament el contingut mínim del qual s'indica en l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*. La documentació inclourà la informació que s'indica, depenent de si és prèvia al subministrament, si acompanya durant al subministrament o és posterior a aquest.

En el cas que els productes tinguin distintiu de qualitat, d'acord amb el que s'estableix en l'article 18. Garantia de la conformitat de productes i processos d'execució, distintius de qualitat, del *Codi Estructural*, els subministradors l'entregaran al constructor perquè la direcció facultativa valori si la documentació aportada és suficient perquè s'accepti el producte subministrat o, en el seu cas, quines comprovacions han d'efectuar-se.

En el cas d'efectuar-se assaigs, les entitats i els laboratoris de control de qualitat entregaran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la direcció facultativa.

Totes les activitats relacionades amb el control establit pel *Codi Estructural* quedaran documentades en els registres corresponents.

- Formigó fabricat en central d'obra o formigó preparat:

La conformitat d'un formigó amb el que s'estableix en el projecte es comprovarà durant la recepció en l'obra, mitjançant verificació del contingut de la documentació del formigó, i en el seu cas, després de comprovar-ne la consistència.

- Control documental: el subministrador haurà de presentar qualsevol document definit en l'article 21 i l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, així com de la resta dels assaigs previs i d'un full de subministrament, el contingut mínim del qual s'estableix en el punt 2 de l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*.

- Assaigs de control del formigó:

El control de la qualitat del formigó comprendrà el de la seva docilitat, resistència, i durabilitat:

Excepte en els assaigs previs, la presa de mostres es farà en el punt d'abocament del formigó (obra o instal·lació de prefabricació), a l'eixida d'aquest del corresponent element de transport i entre ¼ i ¾ de la descàrrega. El representant del laboratori alçarà una acta, segons l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, per a cada presa de mostres, que haurà d'estar subscrita per totes les parts presents, cadascuna de les quals es quedarà amb una còpia d'aquesta.

Control de la docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant la determinació de la consistència del formigó fresc pel mètode de l'assentament, segons UNE-EN 12350-2:2020. En el cas de formigons autocompactants, s'estarà al que s'indica en l'article 33.5 del *Codi Estructural*. Els assaigs es faran seguint les consideracions de l'article 57.3.1 del *Codi Estructural*.

Es realitzarà sempre que es fabriquen provetes per a controlar la resistència, en control indirecte de la resistència o quan ho ordeni la direcció facultativa.

Control de la penetració de l'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.

Control de la resistència (article 57.3.2 del *Codi Estructural*), es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.

Amb independència dels assaigs previs i característics (preceptius si no es disposa d'experiència prèvia en: materials, dosatge i procés d'execució previstos), i dels assaigs d'informació complementària, el *Codi Estructural* estableix amb caràcter preceptiu el control de la resistència al llarg de l'execució mitjançant els assaigs de control, indicats en l'article 57.5.

Els assaigs de control de resistència tenen per objecte comprovar que la resistència característica del formigó de l'obra és igual o superior a la de projecte i estarà en funció de si disposen d'un distintiu de qualitat i el nivell de garantia per al qual s'hagi efectuat el reconeixement. El control podrà realitzar-se segons les modalitats següents:

- Formigó preparat i fabricat en central:

- Ciment (articles i 56.4.1 del *Codi Estructural*, Instrucció RC-16 i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

S'estableix la recepció del ciment d'acord amb a la Instrucció RC-16.

El responsable de la recepció del ciment haurà de conservar una mostra preventiva per lot durant 100 dies.

Control documental:

Cada partida se subministrarà amb un albarà i documentació annexa, que acrediti que està legalment fabricada i comercialitzada, d'acord amb el que estableix la Instrucció RC-16.

Assaigs de control:

Abans de començar la formigonada, o si varien les condicions de subministrament i quan ho indiqui la direcció facultativa, es faran els assaigs de recepció previstos en la Instrucció RC-16 i els corresponents a la determinació de l'ió clorur, segons el *Codi Estructural*.

Almenys una vegada cada tres mesos d'obra i quan ho indiqui la direcció facultativa, es comprovaran: components del ciment, principi i fi d'enduriment, resistència a compressió i estabilitat de volum.

Distintiu de qualitat. Marca N de AENOR. Homologació MICT.

- Aigua (articles 29 i 56.4.5 del *Codi Estructural*):

Quan no hi hagi antecedents de la seva utilització, no s'utilitzi aigua potable de xarxa de subministrament, o en cas de dubte, es realitzaran els assaigs següents:

Assaigs (segons normes UNE): exponent d'hidrogen pH. Substàncies dissoltes. Sulfats. Ió Clorur. Hidrats de carboni. Substàncies orgàniques solubles en èter.

- Àrids (articles 30 i 56.4.2 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):

Control documental:

Excepte en el cas d'àrids d'autoconsum (en el qual el subministrador de formigó o dels elements prefabricats haurà d'aportar un certificat d'assaig d'acord amb l'article 56.4.2 del *Codi Estructural*), els àrids hauran de disposar del marcatge CE amb un sistema d'avaluació de la conformitat 2+.

Altres components (articles 31 i 32 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

Control documental:

Els additius hauran de disposar de marcatge CE d'acord amb l'article 56.4.3 del *Codi Estructural*.

Quan s'utilitzen cendres volants o fum de sílice, s'exigirà el certificat de garantia corresponent emès per un laboratori amb els resultats dels assaigs prescrits en l'article 32 del *Codi Estructural*.

Assaigs de control:

Es realitzaran els assaigs d'additius i addicions indicats en els articles 31, 32, 56.4.3 i 56.4.4 del *Codi Estructural* sobre la seva composició química i altres especificacions.

Abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte dels additius sobre les característiques de qualitat del formigó. Aquesta comprovació es realitzarà mitjançant els assaigs previs citats en l'article 57 del *Codi Estructural*.

- Acer en armadures passives:

En el cas que l'acer no estigui en possessió del marcatge CE, la demostració de la conformitat de l'acer (característiques mecàniques, d'adherència, geomètriques, i addicionals per al cas de processos d'elaboració amb soldadura resistent) es realitzarà mitjançant assaigs tal com s'especifica en els Articles 58 i 59 del *Codi Estructural*.

El subministrador proporcionarà un certificat en el qual s'expressi la conformitat amb el *Codi Estructural*, de la totalitat de les armadures subministrades amb expressió de les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat fins als fabricants, d'acord amb la informació disponible en la documentació que estableix la UNE-EN 10080:2006. Així mateix, quan entri en vigor el marcatge CE per als productes d'acer, el subministrador de l'armadura facilitarà al constructor còpia del certificat de conformitat inclosa en la documentació que acompanya el citat marcatge CE. En el cas d'instal·lacions en obra, el constructor elaborarà i entregarà a la direcció facultativa un certificat equivalent a l'indicat per a les instal·lacions alienes a l'obra.

No haurà d'emprar-se qualsevol acer que presenti picades o un nivell d'oxidació excessiu que pugui afectar-ne les condicions d'adherència (secció afectada superior a l'1% de la secció inicial).

El subministrament d'armadures elaborades i ferralla armada es farà de tal manera que aquestes queden exemptes de pintura, greix o qualsevol altra substància nociva que pugui afectar negativament l'acer, el formigó o l'adherència entre els dos.

- Acer en armadures actives

Quan l'acer per a armadures actives disposi de marcatge CE, la seva conformitat es comprovarà mitjançant la verificació documental; en un altre cas, el control es realitzarà segons s'especifica en l'article 60 del *Codi Estructural*.

- Elements resistents dels forjats:

Cairats prefabricats de formigó, o formigó i argila cuita.

Lloses alveolars pretesades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.2).

Segons article 61 del *Codi Estructural*, per a la recepció d'elements i sistemes de pretesat, es comprovarà aquella documentació que avali que els elements de pretesat que se subministraran estan legalment comercialitzats i, en el seu cas, el certificat de conformitat del marcatge CE, certificant que el sistema d'aplicació del pretesat està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut (el que permetrà eximir la realització de les comprovacions restants). Per als elements o sistemes d'aplicació del pretesat que no disposen de marcatge CE, hauran d'estar d'acord amb el *Codi Estructural* (entre altres, comprovacions experimentals indicades en aquest article). La comprovació de la seva conformitat ha d'estar d'acord amb el que s'indica en l'article 56 del *Codi Estructural*.

- Peces d'entrebigat en forjats:

Les peces d'entrebigat utilitzades conjuntament amb cairats prefabricats de formigó hauran de tenir marcatge CE (d'acord amb la sèrie de normes UNE-EN 15037).

El control de recepció ha d'efectuar-se tant sobre els elements prefabricats en una instal·lació industrial aliena a l'obra com sobre aquells prefabricats directament pel constructor en l'obra mateix.

Les peces aniran acompanyades de la fulla de subministrament a la qual fa referència l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*; es comprovarà la conformitat amb els coeficients de seguretat dels materials que hagin sigut adoptats en el projecte. La direcció facultativa comprovarà que s'ha controlat la conformitat

dels productes directament emprats per a la prefabricació de l'element estructural i, en particular, la del formigó, la de les armadures elaborades i la dels elements de pretesat (mitjançant la revisió dels registres documentals, la comprovació dels procediments de recepció o, en el cas d'elements prefabricats que no estiguin en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, mitjançant la realització d'assaigs sobre mostres preses en la pròpia instal·lació de prefabricació). Almenys una vegada durant l'obra, es farà una comprovació experimental dels processos de fabricació i de la geometria segons s'especifica en els articles 62.3.1 i 62.3.3 del *Codi Estructural*.

Es comprovarà que els elements porten un codi o marca d'identificació que, juntament amb la documentació de subministrament, permet conèixer el fabricant, el lot i la data de fabricació de manera que es pugui, en el seu cas, comprovar la traçabilitat dels materials emprats per a la prefabricació de cada element.

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

El constructor disposarà d'un sistema de gestió de materials, productes i elements que es vagin a col·locar en l'obra que n'asseguri la traçabilitat segons l'article 51.2.2 del Codi Estructural.

En cas de formigó fabricat en central d'obra, els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant l'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa de les seves característiques. Es tindrà en compte el que es preveu en els articles 28, 29, 30, 31 i 32 per a aquests materials.

- Ciment:

L'emmagatzematge del ciment en la central de formigó s'efectuarà d'acord amb el que s'estableix en la reglamentació específica vigent.

Està expressament prohibit l'emmagatzematge en la mateixa sitja o la mescla de ciments de diferents tipus, classes de resistència o fabricants en l'elaboració del formigó, ja que es perdria la traçabilitat i les garanties del producte. En el cas que s'hagi de canviar el tipus de ciment d'alguna de les sitges, abans es netejarà per a evitar mescles de ciment de diferents tipus.

- Àrids:

Els àrids s'emmagatzemaran en sitges, tremuges o apilaments sobre el terreny. Els àrids hauran d'emmagatzemar-se sobre una base anticontaminant, de tal forma que queden protegits d'una possible contaminació per l'ambient, i especialment, pel terreny, amb la qual cosa no hauran de mesclar-se de manera incontrolada les diferents fraccions granulomètriques mitjançant barandats separadors o amb espaiaments amplis entre aquests.

S'hauran d'establir apilaments separats i identificats per als àrids reciclats i els àrids naturals.

Hauran d'adoptar-se també les precaucions necessàries per a eliminar tant com sigui possible la segregació dels àrids, tant durant l'emmagatzematge com durant el transport.

En el cas que hi hagi instal·lacions per a emmagatzematge d'aigua o additius, hauran d'evitar qualsevol contaminació.

- Additius:

Els additius es transportaran i emmagatzemaran de manera que se n'eviti la contaminació i que les seves propietats no es vegin afectades per factors físics o químics (gelades, altes temperatures, etc.). Els additius líquids o diluïts en aigua han d'emmagatzemar-se en dipòsits protegits de la gelada i que disposen d'elements agitadors per a mantenir els líquids en suspensió. Els additius pulverulents s'emmagatzemaran amb les mateixes condicions que els ciments.

- Addicions:

Per a les addicions subministrades a granel s'empraran equips similars als utilitzats per al ciment, i s'hauran d'emmagatzemar en recipients i sitges impermeables que els protegeixin de la humitat i de la contaminació, els quals estaran perfectament identificats per a evitar possibles errors de dosatge.

- Armadures passives:

Tant durant el transport com durant l'emmagatzematge, les armadures passives es protegiran de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient. Fins al moment de l'elaboració, armat o muntatge es conservaran en obra, acuradament classificades per a garantir la traçabilitat necessària.

- Armadures actives:

Les armadures de pretesat es transportaran correctament protegides contra la humitat, deteriorament, contaminació, greixos, etc. i s'assegurarà que el mitjà de transport té la caixa neta i el material està cobert amb lona.

Per a eliminar els riscos d'oxidació o corrosió, l'emmagatzematge es realitzarà en locals ventilats i a l'abric de la humitat del sòl i parets. En el magatzem s'adoptaran les precaucions necessàries per a evitar que el material pugui embrutar-se o produir-se qualsevol deteriorament dels acers a causa d'atac químic, operacions de soldadura realitzades a prop, etc.

Abans d'emmagatzemar les armadures es comprovarà que estan netes, sense taques de greix, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altra matèria perjudicial per a la bona conservació i posterior adherència.

Les armadures han d'emmagatzemar-se acuradament classificades segons els tipus, classes i els lots dels quals procedeixin.

L'estat de superfície de tots els acers podrà ser objecte d'examen en qualsevol moment abans del seu ús, especialment després d'un emmagatzematge prolongat en obra o taller, per a assegurar que no presenten alteracions perjudicials.

- Elements prefabricats:

Per al transport haurà de tenir-se en compte com a mínim que el suport sobre les caixes del camió no introduirà esforços no contemplats en el projecte, la càrrega haurà d'estar lligada, totes les peces estaran separades per a evitar impactes entre aquestes i, cas de transport en edats molt primerenques de l'element, haurà d'evitar-se'n la dessecació.

Tant la manipulació, a mà o amb mitjans mecànics, com l'hissat i apilament dels elements prefabricats en obra es realitzarà seguint les instruccions indicades per cada fabricant, i s'emmagatzemaran en la seva posició normal de treball, sobre suports que eviten el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui deteriorar. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, hauria de rebutjar-se.

Els elements hauran d'apilar-se sobre suports horitzontals prou rígids en funció del sòl, les seves dimensions i el pes. Els cairats i lloses alveolars pretesades s'apilaran netes sobre dorments, que coincidiran en la mateixa vertical, amb volades, en el seu cas, no majors que 0,50 m, ni altures de piles superiors a 1,50 m, llevat que el fabricant indiqui un altre valor.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

No s'emprarà alumini en motles que vagin a estar en contacte amb el formigó, llevat que una entitat de control elabori un certificat que asseguri que els panells emprats han sigut sotmesos a un tractament que evita la reacció amb els àlcalis del ciment, i es faciliti a la direcció facultativa.

En els formigons armats o pretesats no podran utilitzar-se com a additius el clorur càlcic ni en general productes en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures.

En el cas d'estructures pretesades, es prohibeix l'ús de qualsevol substància que catalitzi l'absorció de l'hidrogen per l'acer.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

- Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

- Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a armadures actives: Es prohibeix la utilització d'entroncaments o subjeccions amb altres metalls diferents de l'acer, així com la protecció catòdica. Amb caràcter general, no es permetrà l'ús d'acers protegits per recobriments metàl·lics. La direcció facultativa podrà permetre'n l'ús quan hi hagi un estudi experimental que avali el seu comportament com a adequat per al cas concret de cada obra.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- Condicions generals:

Es tindran les precaucions necessàries, en funció de l'agressivitat ambiental a la qual es trobi sotmès cada element, per a evitar-ne la degradació i poder aconseguir la duració de la vida útil acordada, segons el que s'indica en projecte.

Es compliran les prescripcions constructives indicades en la Norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02 que siguin aplicables, segons el que s'indica en projecte, per a cadascun dels elements:

- Bigues de formigó armat: disposicions de l'armat superior, armat inferior, estreps, etc.

- Suports de formigó armat: armat longitudinal, cèrcols, armadures d'espera en nucs d'arrancada, armat de nucs intermedis i nucs superiors, etc.

- Forjats: disposicions de l'armat superior, armat en nucs, armadura de repartiment, etc.

- Pantalles enrigidores: disposicions de l'armadura base, cèrcols en la part baixa de les vores, etc.

- Elements prefabricats: tractament dels nucs.

Bones pràctiques mediambientals per a l'execució:

En el cas que el formigó es fabriqui en central d'obra, el constructor haurà d'efectuar un autocontrol equivalent al del formigó preparat en central, definit en l'article 51.2.5 del *Codi Estructural*.

Especialment en el cas de proximitat amb nuclis urbans, el constructor procurarà planificar les activitats per a minimitzar els períodes en els quals puguin generar-se impactes de soroll i, en el seu cas, que segueixin les ordenances locals corresponents.

Tots els agents que intervenen en l'execució (constructor, direcció facultativa, etc.) de l'estructura hauran de vetlar per la utilització de materials i productes que siguin ambientalment adequats.

A més dels criteris citats, es podran seguir els que s'estableixen en l'article 14.2 del *Codi Estructural* de bones pràctiques mediambientals per a l'execució.

- Replantejament:

El constructor vetlarà perquè els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions de cadascun dels elements estructurals estiguin en consonància amb el que s'estableix en el projecte, tenint per a això en compte les toleràncies establides en aquest o, en defecte d'això, en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- Execució de la ferralla:

La distància lliure, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives, excepte el cas de grups de barres, serà igual o superior al major dels tres valors següents 20 mm (excepte en cairats i lloses

alveolars pretesades, on es prendrà 15 mm), el diàmetre de la major o 1,25 vegades la grandària màxima de l'àrid.

Tall: es durà a terme utilitzant procediments automàtics (cisalles, serres, discos…) o maquinària específica de tall automàtic.

Doblegat: les barres corrugades es doblegaran en fred.

En el cas de malles electrosoldades, es regeixen les mateixes limitacions anteriors sempre que el doblegat s'efectuï a una distància igual a 4 diàmetres comptats a partir del nus, o soldadura, més pròxim. En cas contrari, el diàmetre mínim de doblegat no podrà ser inferior a 20 vegades el diàmetre de l'armadura. No s'admetrà el redreçament de colzes, inclosos els de subministrament, excepte quan aquesta operació pugui realitzar-se sense fer malbé, immediatament o en un futur, la barra corresponent.

Col·locació de les armadures: les gàbies o ferralla seran prou rígides i robustes per a assegurar la immobilitat de les barres durant el transport i muntatge i la formigonada de la peça, de manera que no variï la seva posició especificada en projecte i permeten al formigó embolicar-les sense deixar cavitats.

Separadors: els separadors i suports provisionals en els encofrats i motles hauran de ser de formigó, morter, o plàstic rígid o d'un altre material apropiat; queden prohibits els de fusta, qualsevol material residual d'obra encara que sigui rajola o formigó i, si el formigó ha de quedar vist, els metàl·lics. Es comprovaran en obra els gruixos de recobriment indicats en projecte. Els recobriments hauran de garantir-se mitjançant la disposició dels elements separadors corresponents col·locats en obra.

Entroncaments: en els entroncaments per cavalcament d'armadures passives, la separació entre les barres serà de 4 diàmetres com a màxim. En les armadures en tracció aquesta separació no serà inferior als valors indicats per a la distància lliure entre barres aïllades. En armadures actives, els entroncaments es faran en les seccions indicades en el projecte, i es disposaran en allotjaments especials de longitud suficient per a poder moure's lliurement durant el tesat.

Les soldadures a topar de barres de diferent diàmetre podran fer-se sempre que la diferència entre diàmetres sigui inferior a 3 mm.

Es prohibeix el redreçament en obra de les armadures actives.

Abans d'autoritzar la formigonada, i una vegada col·locades i, en el seu cas, tesades les armadures, es comprovarà si la seva posició, així com la de les beines, ancoratges i altres elements, concorden amb la indicada en els plànols, i si les subjeccions són les adequades per a garantir-ne la invariabilitat durant la formigonada i vibrat. Si cal, s'efectuaran les rectificacions oportunes.

- Fabricació i transport a obra del formigó:

Criteris generals: les matèries primeres es pastaran de manera que s'aconsegueixi una mescla íntima i uniforme, amb tot l'àrid recobert de pasta de ciment. El dosatge del ciment, dels àrids i en el seu cas, de les addicions, es realitzarà en pes. No es mesclaran masses fresques de formigons fabricats amb ciments no compatibles i hauran de netejar-se les formigoneres abans de començar la fabricació d'una massa amb un nou tipus de ciment no compatible amb el de la massa anterior. El pastat es realitzarà amb un període de batut, a la velocitat de règim, no inferior a noranta segons. Queda totalment prohibida l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original de la massa fresca, amb excepció del que s'especifica en l'article 51.4.1 del *Codi Estructural*.

Transport del formigó preparat: el transport mitjançant pastadora mòbil s'efectuarà sempre a velocitat d'agitació i no de règim. El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat i la col·locació del formigó no ha de ser major a una hora i mitja, llevat de l'ús d'additius retardadors d'enduriment o que el fabricant estableixi un termini inferior en el full de subministrament. En temps calorós, el temps límit ha de ser inferior llevat que s'hagin adoptat mesures especials per a augmentar el temps d'enduriment.

- Cintres i apuntalaments:

El constructor, abans del seu treball en obra, haurà de disposar d'un projecte de cintra que almenys arreplegui els aspectes següents: justifiqui la seva seguretat, contingui plans que defineixin completament la cintra i els seus elements, i contingui un plec de prescripcions que indiqui les característiques a complir dels elements de la cintra. A més, el constructor haurà de disposar d'un procediment escrit per al

muntatge o desmuntatge de la cintra o apuntalament i, si calgués, un procediment escrit per a la col·locació del formigó per a limitar fletxes i assentaments.

A més, la direcció facultativa disposarà d'un certificat facilitat pel constructor i signat per persona física que garanteixi els elements de la cintra.

Les cintres es realitzaran segons el que s'indica en EN 1282. Es disposaran llates de repartiment per al suport dels puntals. Si les llates de repartiment descansen directament sobre el terreny, caldrà assegurar-se que no puguin assentar en aquest. Els taulers portaran marcada l'altura a formigonar. Les juntes dels taulers seran estanques, en funció de la consistència del formigó i forma de compactació. S'unirà l'encofrat a l'apuntalament, impedint tot moviment lateral o fins i tot cap amunt (alçat), durant la formigonada. Es fixaran els tacs i, en el seu cas, es tibaran els tirants. Els puntals es falcaran en les dues direccions, perquè l'apuntalat sigui capaç de resistir els esforços horitzontals que puguin produir-se durant l'execució dels forjats. En els forjats de cairats armats es col·locaran els apuntalats anivellats amb els suports, sobre els quals es col·locaran els cairats. En els forjats de cairats pretesats es col·locaran els cairats ajustant després els apuntalats. Els puntals hauran de poder transmetre la força que reben i, finalment, permetre el desapuntalament amb facilitat.

- Encofrats i motles:

Seran prou estancs per a impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes, i s'indicarà clarament sobre l'encofrat l'altura a formigonar i els elements singulars. Els encofrats poden ser de fusta, cartó, plàstic o metàl·lics. S'evitarà el metàl·lic en temps freds i els de color negre en temps assolellat. Es col·locaran donant la forma requerida al suport i cuidant l'estanquitat de la junta. Els de fusta s'humitejaran lleugerament, per a no deformar-los, abans d'abocar-hi el formigó.

Els productes desencofrants o desemmotllants aprovats s'aplicaran en capes contínues i uniformes sobre la superfície interna de l'encofrat o motle, i el formigó s'hi col·locarà durant el temps en què aquests productes siguin efectius. Els encofrats i motles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que se'n permeti el lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.

En la col·locació de les plaques metàl·liques d'encofrat i posterior abocament de formigó, se n'evitarà la disgregació, piconant o vibrant sobre les parets de l'encofrat. Es deseconfraran fàcilment evitant utilitzar gasoil, greixos o similars. L'encofrat (els fons i laterals) estarà net en el moment de formigonar, i l'interior quedarà pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que es produeixin degotejos, de manera que el desencofrant no impedirà l'aplicació de revestiment ulterior ni la possible execució de juntes de formigonada, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament. La secció de l'element no quedarà disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'uns altres. No es transmetran a l'encofrat vibracions de motors. El desencofrat es realitzarà sense colps i sense sacsejades.

- Col·locació dels cairats i peces d'entrebigats:

S'hissaran els cairats des del lloc d'emmagatzematge fins al seu lloc d'ubicació, agafats de dos o més punts, seguint les instruccions indicades per cada fabricant per a la manipulació, a mà o amb grua. Es col·locaran els cairats en obra recolzats sobre murs i/o encofrat, i després es col·locaran les peces d'entrebigat, paral·leles, des de la planta inferior. S'utilitzaran revoltons cecs i es baixaran, si així s'especifica en projecte, amb la qual cosa després s'abocarà i compactarà el formigó. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, serà rebutjada. En els forjats reticulars, es col·locaran els cassetons en els requadres formats entre els eixos del replantejament. En els forjats no reticulars, el cairat quedarà encastat en la biga, abans de formigonar. Finalitzada aquesta fase, s'ajustaran els puntals i es procedirà a col·locar les peces d'entrebigat, les quals no envairan les zones de massissat o del cos de bigues o suports. Es disposaran els passatubs i s'encofraran els buits per a instal·lacions. En les volades es realitzaran els oportuns relleixos, motlures i trencaaigües, que es detallin en el projecte; així mateix, es deixaran els buits necessaris per a fumerals, conductes de ventilació, passos de canalitzacions, etc. S'encofraran les parts massisses al costat dels suports.

A més del que s'ha esmentat, es tindrà en compte:

- Col·locació de les armadures:

Es col·locaran les armadures sobre l'encofrat, amb els seus separadors corresponents. L'armadura de negatius es col·locarà preferentment sota l'armadura de repartiment. Podrà col·locar-se per damunt d'aquesta sempre que les dues compleixin les condicions requerides per als recobriments i estigui degudament assegurat l'ancoratge de l'armadura de negatius sense comptar amb l'armadura de repartiment. En els forjats de lloses alveolars pretesades, les armadures de continuïtat i les de la llosa superior formigonada en obra es mantindran en la seva posició mitjançant els separadors necessaris. En murs i pantalles s'ancoraran les armadures sobre les esperes, tant longitudinalment com transversalment, i s'encofraran tant l'extradós com l'intradós, aplomades i separades les seves armadures. S'utilitzaran falques separadores i elements de suspensió de les armadures per a obtenir el recobriment adequat i posició correcta de negatius en bigues.

Col·locació i aplomat de l'armadura del suport; en cas de reduir la seva secció es doblegarà la part corresponent a l'espera de l'armadura, s'encavalcarà la següent i es lligaran les dues. Els cèrcols se subjectaran a les barres principals mitjançant un simple lligat o un altre procediment idoni, i es prohibirà expressament la fixació mitjançant punts de soldadura una vegada situada la ferralla en els motles o encofrats. Encofrada la biga, abans de la formigonada, es col·locaran les armadures longitudinals principals de tracció i compressió, i les transversals o cèrcols segons la separació entre si aconseguida.

- Posada en obra del formigó:

No es col·locaran en obra masses que acusen un principi d'enduriment. Abans de formigonar es comprovarà que no existeixen elements estranys, com fang, trossos de fusta, etc. i es regarà abundantment, especialment si s'utilitzen peces d'entrebigat d'argila cuita. No es col·locaran en obra tongades de formigó el gruix del qual sigui superior al que permeti una compactació completa de la massa. No s'efectuarà la formigonada en la mesura que no s'obtingui la conformitat del director de l'execució d'obra, una vegada que s'hagin revisat les armadures ja col·locades en la posició definitiva. En general, es controlarà que la formigonada de l'element es realitzi en una jornada. S'adoptaran les mesures necessàries perquè, durant l'abocament i col·locació de les masses de formigó, no es produeixi disgregació de la mescla, tot evitant-se els moviments bruscos de la massa, o l'impacte contra els encofrats verticals i les armadures. Queda prohibit l'abocament en caiguda lliure per a altures superiors a un metre. En el cas de bigues planes la formigonada es realitzarà després de la col·locació de les armadures de negatius, amb la qual cosa serà necessari el muntatge del forjat. En el cas de bigues de cantell amb forjats recolzats o encastats, la formigonada de la biga serà anterior a la col·locació del forjat, en el cas de forjats recolzats i després de la col·locació del forjat, en el cas de forjats semiencastats. En el moment de la formigonada, les superfícies de les peces prefabricades que quedaran en contacte amb el formigó abocat en obra han d'estar exemptes de pols i convenientment humitejades per a garantir l'adherència entre els dos formigons.

La formigonada dels nervis o juntes i la llosa superior es realitzarà simultàniament, i es compactarà amb mitjans adequats a la consistència del formigó. En els forjats de lloses alveolars pretesades s'assegurarà que la junta quedi totalment reblida. En el cas de lloses alveolars pretesades, la compactació del formigó de reble de les juntes es realitzarà amb un vibrador que pugui penetrar en l'ample de les juntes. Les juntes de formigonada perpendiculars als cairats hauran de disposar-se a una distància de suport no menor que 1/5 de la llum, més enllà de la secció en què acaben les armadures per a moments negatius. És aconsellable que les juntes de formigonada paral·leles a aquestes se situïn sobre l'eix de les peces d'entrebigat i mai sobre els nervis.

En lloses/ forjats reticulars, la formigonada dels nervis i de la llosa superior es farà simultàniament. Es formigonarà la zona massissa al voltant dels pilars. La placa recolzarà sobre els pilars (àbac).

- Compactació del formigó:

Es realitzarà mitjançant els procediments adequats a la consistència de la mescla, i s'haurà de prolongar fins que reflueixi la pasta a la superfície. La compactació del formigó es farà amb vibrador, i es controlarà la duració, distància, profunditat i forma del vibrat. No es rastellarà en forjats. Com a criteri general la formigonada en obra es compactarà per picat amb barra (els formigons de consistència tova o fluida, es picaran fins a la capa inferior ja compactada), vibrat enèrgic, (els formigons secs es compactaran, en tongades no superiors a 20 cm) i vibrat normal en els formigons plàstics o tous. El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part del director de l'execució d'obra.

- Juntes de formigonada:

En general, hauran d'estar previstes en el projecte, se situaran en direcció tan normal com sigui possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial. Se'ls donarà la forma apropiada que asseguri una unió tan íntima com sigui possible entre l'antic i el nou formigó. Quan hi hagi necessitat de disposar juntes de formigonada no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la direcció facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. S'evitaran juntes horitzontals. No es reprendrà la formigonada sense que les juntes hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director de l'execució d'obra. Abans de reprendre la formigonada es netejarà la junta de tota brutícia o àrid solt i es retirarà la capa superficial de morter utilitzant per a tal fi doll d'arena o raspall de filferro. Es prohibeix per a tal fi l'ús de productes corrosius. Per a assegurar una bona adherència entre el formigó nou i l'antic s'eliminarà tota lletada existent en el formigó endurit, i en el cas que estigui sec, s'humitejarà abans d'abocar el nou formigó. S'autoritzarà l'ús d'altres tècniques per a l'execució de juntes sempre que es justifiquin prèviament mitjançant assaigs de prou garantia.

La forma de la junta serà l'adequada per a permetre el pas de formigó de reble, amb la finalitat de crear un nucli capaç de transmetre l'esforç tallant entre lloses col·laterals i per a, en el cas de situar armadures en aquesta, facilitar-ne la col·locació i assegurar una bona adherència. La secció transversal de les juntes haurà de complir amb els requisits següents: l'ample de la junta en la part superior d'aquesta no serà menor que 30 mm; l'ample de la junta en la part inferior d'aquesta no serà menor que 5 mm, ni al diàmetre nominal màxim d'àrid.

- Formigonada en temperatures extremes:

La temperatura de la massa del formigó en el moment d'abocar-la en el motle o encofrat no serà inferior a 5 °C. No s'autoritzarà la formigonada directa sobre superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades, sense haver retirat abans les parts danyades pel gel. Es prohibeix abocar el formigó sobre elements la temperatura dels quals sigui inferior a 0 °C. En general, se suspendrà la formigonada quan plogui amb intensitat, neu, hi hagi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40 °C o es prevegi que en les 48 h següents pugui descendir la temperatura ambient per davall dels 0 °C. L'ús d'additius anticongelants requerirà una autorització expressa del director de l'execució d'obra. Quan la formigonada s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, aquestes mesures hauran d'accentuar-se per a formigons de resistències altes. Per a això, els materials i encofrats hauran d'estar protegits del sol i una vegada abocat es protegirà la mescla del sol i del vent, per a evitar que es dessequi.

- Curació del formigó:

S'hauran de prendre les mesures oportunes per a assegurar el manteniment de la humitat del formigó durant l'enduriment i primer període d'enduriment, mitjançant una curació adequada. Si la curació es fa mitjançant reg directe, aquest es farà sense que produeixi rentat de la superfície i utilitzant aigua sancionada com a acceptable per la pràctica. Queda prohibit l'ús d'aigua de mar per a formigó armat o pretesat, excepte estudis especials. Si la curació es fa emprant tècniques especials (curació al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies d'aquestes tècniques, prèvia autorització del director de l'execució d'obra. La direcció facultativa comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o, en defecte d'això, el que s'indica en el *Codi Estructural*.

- Formigons especials:

Quan s'usin formigons autocompactants, l'autor del Projecte o la direcció facultativa podran disposar l'obligatorietat de complir les recomanacions recollides a aquest efecte en l'apartat 57.3.1 del *Codi Estructural*.

L'annex núm. 7 del *Codi Estructural* recull unes recomanacions per al projecte i l'execució d'estructures de formigó amb fibres, mentre que l'annex núm. 8 contempla les estructures de formigó amb àrid lleuger.

- Descintrament, desencofrat i desemmotlament:

Les operacions de descintrament, desencofrat i desemmotlament no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària. Quan es tracti d'obres d'importància i no hi hagi experiència de casos anàlegs, o quan els perjudicis que pogueren derivar-se d'una fissuració prematura

foren grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegeu article 57 del *Codi Estructural*) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat, desemmotlament o descintrament. L'ordre de retirada dels puntals en els forjats unidireccionals serà des del centre de l'obertura cap als extrems i en el cas de volades cap a l'arrancada. No es trauran ni retiraran puntals sense l'autorització prèvia de la direcció facultativa. No es desapuntalarà de manera sobtada i s'adoptaran precaucions per a impedir l'impacte de les corretges i puntals sobre el forjat. Es desencofrarà transcorregut el temps definit en el projecte i es retiraran les fitacions segons s'hagi previst. El desmuntatge dels motles es realitzarà manualment, després del desencofrat i neteja de la zona a desmuntar. Es mirarà de no trencar els cantells inferiors dels nervis de formigó, en palanquejar amb l'eina de desemmotlament. Acabat el desmuntatge es netejaran els motles i el seu emmagatzematge.

- **Gestió de residus**

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

En el cas de centrals d'obra per a la fabricació de formigó, l'aigua procedent de la rentada de les seves instal·lacions o dels elements de transport del formigó s'abocarà sobre zones específiques, impermeables i adequadament senyalitzades. Les aigües emmagatzemades podran reutilitzar-se com a aigua de pastat per a la fabricació del formigó, sempre que es compleixin els requisits establits a aquest efecte en l'article 29 del *Codi Estructural*.

Com a criteri general, es procurarà evitar la neteja dels elements de transport del formigó en l'obra. En cas que aquesta neteja fora inevitable, s'haurà de seguir un procediment semblant al que s'ha indicat anteriorment per a les centrals d'obra.

En el cas de produir-se situacions accidentals que provoquen afeccions mediambientals tant al sòl com als aqüífers pròxims, el constructor haurà de sanejar el terreny afectat i sol·licitar la retirada dels residus corresponents per un gestor autoritzat. En cas de produir-se l'abocament, es gestionaran els residus generats segons el que s'indica en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això al que s'estableix en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies vistes, una vegada desencofrades o desemmotlades, no presentaran forats o irregularitats que perjudiquin el comportament de l'obra o el seu aspecte exterior.

Per als acabats especials el projecte especificarà els requisits directament o bé mitjançant patrons de superfície.

Per al recobriment o rebliment dels caps d'ancoratge, orificis, entallaments, caixetins, etc., que hagi d'efectuar-se una vegada acabades les peces, en general s'utilitzaran morters fabricats amb masses anàlogues a les utilitzades en la formigonada d'aquestes peces, però retirant d'aquestes els àrids de grandària superior a 4 mm.

El forjat acabat presentarà una superfície uniforme, sense irregularitats, amb les formes i textures d'acabat en funció de la superfície encofrant. Si ha de quedar la llosa vista tindrà, a més, una coloració uniforme, sense degotejos, taques o elements adherits.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

El constructor elaborarà el pla d'obra i el procediment d'autocontrol de l'execució de l'estructura, els resultats de totes les comprovacions realitzades seran documentats en els registres d'autocontrol. A més,

efectuarà una gestió dels apilaments que li permeti mantenir i justificar la traçabilitat de les partides i remeses rebudes en l'obra, d'acord amb el nivell de control establit pel projecte per a l'estructura.

Abans d'iniciar les activitats de control en l'obra, la direcció facultativa aprovarà el programa de control, preparat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, i considerant el pla d'obra del constructor. Aquest programa contindrà el que s'especifica en l'article 19 del *Codi Estructural*.

Se seguiran les prescripcions del capítol 14 del *Codi Estructural*. Es consideraran els dos nivells següents per a la realització del control de l'execució: control d'execució, a nivell normal i a nivell intens, tal com ho expressi el projecte d'execució.

Les comprovacions generals que han d'efectuar-se per a tota mena d'obres durant l'execució són:

Comprovacions de replantejament:

Es comprovarà que els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions presenten unes posicions i magnituds dimensionals les desviacions de les quals respecte al projecte estan d'acord amb les toleràncies indicades en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*, per als coeficients de seguretat dels materials adoptats en el càlcul de l'estructura.

- Cintres i apuntalaments:

Es comprovarà la correspondència amb els plànols del seu projecte, especialment els elements de falcament i sistemes de suport. Així mateix, es revisarà el muntatge i desmuntatge.

- Encofrats i motles:

Abans de l'abocament del formigó, es comprovarà la neteja de les superfícies interiors, l'aplicació de producte desencofrant (si cal), i que la geometria de les seccions està en consonància amb el projecte (tenint en compte les toleràncies de projecte o, en defecte d'això, les referides en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*), a més dels aspectes indicats en l'apartat 48.3. En el cas d'encofrats i motles en els quals es disposin elements de vibració exterior, se'n comprovarà la ubicació i funcionament.

- Armadures passives:

Abans del muntatge, es comprovarà que el procés d'armat s'ha efectuat segons el que s'indica en l'article 49 del *Codi Estructural*, que les longituds d'ancoratge i cavalcament es corresponen amb les indicades en projecte i que la secció d'acer no és menor de la prevista en projecte.

Es comprovaran especialment les soldadures efectuades en obra i la geometria real de l'armadura muntada, la seva correspondència amb els plànols. Així mateix, es comprovarà que la disposició de separadors (distància i dimensions) i elements auxiliars de muntatge garanteix el recobriment.

- Processos de formigonada i posteriors a la formigonada:

Es comprovarà que no es formen juntes fredes entre diferents tongades, que s'evita la segregació durant la col·locació del formigó, l'absència de defectes significatius en la superfície del formigó (forats, nius de grava i altres defectes) i les característiques d'aspecte i acabat del formigó que haguessin pogut ser exigides en el projecte. A més, es comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o en el *Codi Estructural*.

- Muntatge i unions d'elements prefabricats:

Es prestarà especial atenció al manteniment de les dimensions i condicions d'execució dels suports, enllaços i unions.

- Element acabat:

En el cas que el projecte adopti en el càlcul uns coeficients de ponderació dels materials reduïts, s'haurà de comprovar que es compleixen específicament les toleràncies geomètriques establides en el projecte o, en defecte d'això, les indicades a aquest efecte en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

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

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

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

- **Assaigs i proves**

Segons l'article 57.8 del *Codi Estructural*, de les estructures projectades i construïdes conformement al *Codi*, en les quals els materials i l'execució hagin aconseguit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, només necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega les incloses en els supòsits que es relacionen a continuació:

- Quan així ho disposen les instruccions, reglaments específics d'una mena d'estructura o el projecte.

- Quan a causa del caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que aquesta reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el projecte establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, i s'indicarà amb tota precisió la manera de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.

- Quan segons el parer de la direcció facultativa hi hagi dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

Quan es realitzin proves de càrrega, aquestes no hauran de fer-se abans que el formigó hagi aconseguit la resistència de projecte. L'avaluació de les proves de càrrega reglamentàries requereix la preparació prèvia d'un projecte de prova de càrrega,

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

**Conservació i manteniment**

No és convenient mantenir més de tres plantes baixades, ni paredar sense haver-hi desapuntalat prèviament.

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys irreversibles en els elements ja formigonats.

## 3.4. Estructures mixtes formigó-acer

### Descripció

**Descripció**

Elements estructurals realitzats mitjançant la col·laboració de formigó armat i acer estructural, aprofitant els avantatges de cadascun perquè el formigó armat absorbeixi la major part dels esforços de compressió i l'acer estructural els de tracció, sense que hi hagi limitació per a la quantia de l'acer estructural, i en els quals la deformació conjunta dels dos materials es confia a elements connectadors.

Tipus de seccions mixtes en bigues i forjats:

a. Bigues mixtes, formades per perfils d'acer laminat o bigues metàl·liques armades d'un sol tipus d'acer, i llosa de formigó armat, units mitjançant connectadors.
b. Bigues mixtes híbrides en les quals es combinen dos tipus d'acer en la biga metàl·lica armada, tenint en compte que el de la platabanda inferior és acer d'alta resistència, i llosa de formigó armat, units mitjançant connectadors.

c. Bigues mixtes en les quals s'elimina el cap superior de la biga metàl·lica armada, amb connectadors horitzontals soldats a l'ànima per a la unió amb la llosa de formigó armat. Presenten, en general, la necessitat d'apuntalar la biga metàl·lica.
d. Bigues mixtes prefabricades, amb llosa de formigó armat prefabricada en la qual es deixen buits per als connectadors, que es rebliran posteriorment amb formigó fresc. S'haurà de parar atenció a les juntes de les plaques.
e. Forjats constituïts per una xapa metàl·lica grecada que col·labora amb el formigó que s'hi aboca al damunt, armat amb malla electrosoldada; tot unit a un perfil o peça metàl·lica per mitjà de connectadors.

- Suports mixtos.

Elements estructurals realitzats mitjançant la col·laboració de formigó armat i acer estructural, considerant la col·laboració resistent entre els dos materials o bé l'ús del formigó exclusivament com a protecció de l'acer davant del foc.

Tipus de suports mixtos:

a. Rebles: el formigó, amb armadura o sense, s'allotja dins d'una secció metàl·lica tancada.
b. Recoberts: el formigó armat actua com a recobriment del perfil metàl·lic.
c. Parcialment recoberts.

A aquestes estructures els és aplicable el *Codi Estructural*.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Quilogram d'acer en bigues, suports, forjats.

De la classe d'acer especificat en perfils de tipologia especificada, amb soldadura, incloent-hi pintura d'emprimació, segons el *Document Bàsic ES-A*.

- Metre cúbic de formigó per a armar en bigues, suports.

Formigó de resistència i dosatge especificats, fins i tot encofrat, vibrat, curat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer muntat en bigues, suports, forjats.

Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i escapces segons *Codi Estructural*.

- Quilogram d'acer de malla electrosoldada.

Mesurat en pes nominal prèvia elaboració, per a malla fabricada amb filferro corrugat del tipus especificat, incloent-hi tall, col·locació i cavalcaments, posada en obra segons *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de forjat.

Formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, amb xapa metàl·lica com encofrat perdut, fins i tot vibrat, curació, segons *Codi Estructural*, incloent-hi pintura d'emprimació, segons el *Document Bàsic ES-A*.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Formigó per a armar, de resistència i dosatge especificades en projecte.

En seccions d'acer embegudes ha de disposar-se un recobriment mínim de formigó armat, per a assegurar la transmissió adequada de forces per adherència, la protecció de l'acer contra la corrosió, que no es produiran esvorancs en el formigó, i una resistència adequada al foc; per a això es recomana que el recobriment de formigó d'una ala d'acer no sigui menor de 40 mm, ni menor que la sisena part de l'ample b de l'ala.

- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.

- Acer estructural:

- Per a suports recoberts, generalment s'utilitzen:

- perfils metàl·lics de la sèrie I o H,

- seccions simètriques a base de xapes soldades.

- Per a suports reblits, generalment s'utilitzen:

- perfils buits cilíndrics

- perfils buits de secció quadrada

- perfils buits de secció rectangular

- Connectadors:

Elements d'enllaç entre el formigó i l'acer per a assegurar-ne el treball conjunt.

L'acer del connectador serà de qualitat soldable, apte per a la tècnica a emprar.

Des del punt de vista constructiu se'n poden distingir els tipus següents:

- Perns:

Elements cilíndrics generalment proveïts d'un cap que actua com a ancoratge en el formigó davant dels esforços de tracció. Van soldats a la biga metàl·lica. Poden anar proveïts d'una espiral al voltant de la biela per a millorar les condicions d'ancoratge.

- Tacs:

Formats per trossos curts de perfils metàl·lics, soldats a l'ala superior de la biga metàl·lica. Preferentment s'empren perfils en O i T, i ha de prohibir-se l'ús de peces en L situades en forma de tac respecte del formigó.

Per no oferir cap resistència al desapegament entre acer i formigó, se solen combinar amb altres tipus de connectadors que proporcionen aquest efecte.

- Ancoratges:

Formats per acer redó (preferentment corrugat) soldat al perfil estructural, generalment inclinats de 30 a 50º, seguint la direcció de les tensions de tracció en el formigó.

Són adequats per a impedir el desapegament entre acer i formigó.

- Connectadors mixtos:

Elements que permeten evitar l'inconvenient dels connectadors tipus tac, que necessiten ser combinats amb elements d'ancoratge per a evitar el desapegament entre acer i formigó, agrupant el tac i l'ancoratge soldats entre si, i al seu torn soldant el tac al perfil estructural.

- Connectadors per fregament:

Elements que es poden usar quan el cap de formigó està format per una llosa prefabricada i l'adherència entre l'acer i el formigó s'aconsegueix per la força de fregament originada a través de la pressió exercida per caragols d'alta resistència.

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

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

Per a les armadures passives i actives es compliran les especificacions dels articles 35 i 36 del *Codi Estructural*, especialment absència d'òxid i substàncies estranyes en la superfície.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Criteris de disseny i prescripcions de disseny en zones sísmiques (articles 4.5 i 4.6 de NCSE-02).

Condicions de disseny per a cadascun dels tipus de connectadors:

- Perns:

L'altura total del pern ha de ser major o igual que 3d (d diàmetre de la biela).

El seu diàmetre ha de ser major o igual que 1,5d i el seu gruix de cabota major o igual que 0,4d, o han de disposar-se cèrcols per a resistir les forces de desapegament.

La seva separació en direcció del rasant ha de ser major o igual que 5d, i en direcció transversal a aquest major o igual que 2,5d en lloses massisses i 4d en altres casos.

Llevat dels casos en què es col·loquen directament sobre l'ànima, el diàmetre ha de ser major o igual que 2,5 vegades el gruix de la xapa a la qual està unit.

Quan s'utilitzen perns amb cabota en lloses amb xapa nervada:

- Poden soldar-se a través de les xapes si es demostra experimentalment que s'aconsegueix la qualitat buscada; en cas contrari, han de trepar-se les xapes per a col·locar-los.

- És possible soldar a través de dues xapes solapades; han d'estar en contacte total, el seu gruix ha de ser menor o igual que 1,25 mm si són galvanitzades i 1,5 mm si no ho són, i el gruix de galvanització ha de ser menor o igual que 30 micres en cada cara (no és recomanable soldar a través de dues xapes galvanitzades).

- Han de sobreeixir almenys 2d per damunt de la xapa.

- L'amplària mínima dels nervis de formigó serà major o igual que 50 mm.

- Amb nervis transversals, cadascun ha de quedar ancorat a la biga amb perns, punts de soldadura i perns, o altres dispositius, que aniran alternats a banda i banda en la longitud de l'obertura si no poden centrar-se en la canaleta.

- Tacs:

- En un regle quadrat, la seva altura serà menor o igual que quatre vegades el seu gruix.

- En una T, l'amplària de l'ala serà menor o igual que 10 vegades el seu gruix i l'altura no excedirà 10 vegades el mateix gruix ni 150 mm.

- En una U, l'amplària de l'ànima no superarà 25 vegades el seu gruix i l'altura serà menor o igual que 15 vegades el mateix gruix o 150 mm.

- En una ferradura, l'altura serà menor o igual que 20 vegades el seu gruix o 150 mm.

- Ancoratges i anses:

S'orientaran de manera que resulten traccionats, o en les dues direccions quan sigui previsible un canvi en la direcció de l'esforç.

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

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

En les armadures d'acer s'evitarà:

el contacte amb productes que limiten l'adherència al formigó;

el contacte de les barres amb altres metalls diferents de l'acer i amb el terra durant l'emmagatzematge en obra.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder-lo evitar, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

- Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

- Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- Disposicions constructives dels connectadors en les bigues.

La zona del connectador que resisteix les forces de desapegament (la cabota d'un pern, la cara interior d'una ansa, etc.) quedarà almenys 30 mm dins de la zona comprimida. El formigó sobre el connectador, que el protegeix de la corrosió, tindrà almenys 20 mm de gruix.

Quan el cap de formigó sigui nervat, el contorn del nervi quedarà exterior a una línia de pendent 45º que arranqui de la base del connectador. El nervi portarà prou armadura transversal per a resistir l'esforç tallant en les seccions més perilloses, i la zona del connectador que resisteixi les forces de desapegament quedarà almenys 40 mm sobre les armadures del nervi.

Els connectadors es col·locaran de tal forma que el formigó pugui compactar-se correctament al voltant de la seva base.

La separació entre connectadors no serà major de 800 mm o sis vegades el gruix del cap de formigó. Alternativament, podran col·locar-se connectadors agrupats, en grups separats una distància major que la dels connectadors individuals, segons càlcul. Si en el càlcul la col·laboració entre el formigó i l'acer s'assegura per la seva unió, la separació entre els connectadors serà prou petita perquè aquesta hipòtesi sigui vàlida.

La distància entre la vora d'un connectador i el de l'ala de la biga a la qual vagi soldat no serà major que 20 mm.

- Suports:

- Suport mixt.

Segons el càlcul, caldrà la disposició de connectadors en suports o no.

En seccions d'acer parcialment recobertes, per a evitar el despreniment del formigó, els estreps travessaran o estaran soldats a l'ànima del perfil, o estaran enllaçats als connectadors en el seu cas.

- Unió de suports.

Es disposaran plaques d'acer laminat en el cap i en la base del suport, que se soldaran en tota la longitud de contacte mitjançant cordó continu de soldadura capaç de transmetre els esforços que es produeixen en la zona.

- Unió del suport a la fonamentació.

Es disposarà una placa metàl·lica en la base del suport amb enrigidors si són necessaris. Es realitzarà soldadura entre el perfil, la placa i els enrigidors en el seu cas, en tota la longitud de contacte mitjançant cordó continu de soldadura capaç de transmetre els esforços que es produeixen en la zona.

Es disposaran perns d'ancoratge, roscats en la seva part superior d'espera per a recepció, mitjançant rosques, de la placa d'unió de suport amb fonamentació.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Per a tots els elements d'acer estructural, igual al que s'indica en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

Les desviacions admissibles s'adoptaran seguint els criteris dels Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*, definits per als diferents tipus d'elements i fases d'execució habituals en estructures d'edificació (corresponen a armadures passives i actives, fonamentacions, elements d'estructures *in situ*, peces prefabricades, pantalles, nuclis, murs de contenció i de soterrani). Per als elements de formigó convé que les toleràncies adoptades siguin les més àmplies compatibles amb el funcionament adequat de la construcció; no han d'establir-se toleràncies la verificació de les quals no sigui necessària per a aquest funcionament.

- **Condicions d'acabament**

- Bigues i forjats.

Es donarà l'acabat requerit al formigó amb els sistemes d'encofrat; l'element metàl·lic haurà de protegir-se contra el foc i la corrosió tal com s'indica en la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

- Suports reblits.

No es pot comprovar l'acabat del formigó ni la disposició de les armadures; l'element metàl·lic haurà de protegir-se contra el foc i la corrosió tal com s'indica en la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

- Suports recoberts.

S'aconsegueix la protecció de l'acer contra el foc i la corrosió pel recobriment de formigó.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Es faran les comprovacions indicades en el *Codi Estructural*, les subseccions «3.3 Estructures de formigó» i «3.1 Estructures d'acer», i en els corresponents apartats en funció de l'element estructural a controlar.

Normativa: veure annex 1: «Relació de Normativa Tècnica».

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

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

- **Assaigs i proves**

Tant per als elements, o parts, d'acer estructural com per als de formigó armat són vàlides les especificacions recollides en la subsecció «3.1. Estructures d'acer».

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Tant per als elements, o parts, d'acer estructural com per als de formigó armat són vàlides les especificacions rec-ollides en el *Codi Estructural* i la subsecció «3.1 Estructures d'acer».

# 4. Cobertes

## 4.1. Cobertes planes

### Descripció

**Descripció**

De tipus de cobertes planes, en podem trobar:

- Coberta transitable no ventilada, convencional o invertida segons la disposició dels seus components. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 15%, segons l'ús al qual estigui destinada, trànsit per als vianants o trànsit de vehicles.

- Coberta enjardinada, la protecció pesada de la qual està formada per una capa de terra de plantació i la pròpia vegetació, i no és ventilada.

- Coberta no transitable no ventilada, convencional o invertida, segons la disposició dels seus components, amb protecció de grava o de làmina autoprotegida. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 5%.

- Coberta transitable, ventilada i amb paviment fix. El pendent estarà comprès entre l'1% i el 3%, i es recomana el 3% en cobertes destinades al trànsit per als vianants.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre quadrat de coberta, totalment acabada, mesurada en projecció horitzontal, incloent-hi sistema de formació de pendents, barrera contra el vapor, aïllant tèrmic, capes separadores, capes d'impermeabilització, capa de protecció i punts singulars (evacuació d'aigües, juntes de dilatació), incloent-hi els cavalcaments, part proporcional de minvaments i neteja final. En coberta enjardinada també s'inclou capa drenant, producte antiarrels, terra de plantació i vegetació; no inclou sistema de reg.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Segons CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat $_{e}$,, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica $c_p$, complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m².

Les cobertes han de disposar dels elements següents:

- Sistema de formació de pendents:

Podrà realitzar-se amb formigons alleugerits o formigons d'àrids lleugers amb capa de regularització de gruix comprès entre 2 i 3 cm. de morter de ciment, amb acabat remolinat; amb argila expandida

estabilitzada superficialment amb lletada de ciment; amb morter de ciment (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

En coberta transitable ventilada, el sistema de formació de pendents podrà realitzar-se a partir de barandats constituïts per peces prefabricades o rajoles (barandats de sostremort), superposats de plaques d'argila cuita encadellades o de rajoles buides.

Ha de tenir prou de cohesió i estabilitat, i una constitució adequada per a la recepció o fixació de la resta de components.

La superfície serà llisa, uniforme i sense irregularitats que puguin punxonar la làmina impermeabilitzant.

Es comprovarà el dosatge i densitat.

- Barrera contra el vapor, en el seu cas (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.1):

Poden establir-se'n de dos tipus:

- Les de baixes prestacions: film de polietilè.

- Les d'altes prestacions: làmines auxiliars o de betum modificat amb armadura d'alumini, làmina de PVC, làmina de EPDM. També poden emprar-se'n d'altres recomanades pel fabricant de la làmina impermeable.

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3):

Pot ser de llanes minerals com fibra de vidre i llana de roca, poliestirè expandit, poliestirè extrudit, poliuretà, perlita de cel·lulosa, suro aglomerat, etc. L'aïllant tèrmic ha de tenir prou de cohesió i una estabilitat per a proporcionar al sistema la solidesa necessària davant de sol·licitacions mecàniques. Les principals condicions que se li exigeixen són: estabilitat dimensional, resistència a les xafades, imputrescibilitat, baixa higroscopicitat i mínima absorció d'aigua en cas de ser col·locat en cobertes invertides.

S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica declarada menor que 0,06 W/mK a 10 °C i una resistència tèrmica declarada major que 0,25 m2K/W.

El seu gruix es determinarà segons les exigències del CTE DB HE 1.

Segons el CTE DB HR, els productes de rebliment de les cambres utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m². Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.

- Capa d'impermeabilització (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4):

La impermeabilització pot ser de làmines de betum modificat i bituminosos modificats; de poli (clorur de vinil) plastificat; d'etilè propilè dièn monòmer, etc.

Haurà de suportar temperatures extremes, no serà alterable per l'acció de microorganismes i prestarà la resistència al punxonament exigible.

- Capa separadora:

Hauran d'utilitzar-se quan hi hagi incompatibilitats entre l'aïllament i les làmines impermeabilitzants o alteracions dels primers quan s'instal·len els segons. Podran ser feltres de fibra de vidre o de polièster, polipropilè o films de polietilè.

Capa separadora antiadherent: pot ser de feltre de fibra de vidre, o de feltre orgànic saturat. Quan hi hagi risc d'un especial punxonament estàtic o dinàmic, aquesta haurà de ser també antipunxonant. Quan tingui funció antiadherent i antipunxant podrà ser de geotèxtil de polièster, de geotèxtil de polipropilè, etc.

Quan es busquin les dues funcions (dessolidarització i resistència a punxonament) s'utilitzaran feltres antipunxonants no permeables, o bé dues capes superposades, la superior de dessolidarització i la inferior antipunxonant (feltre de polièster o polipropilè tractat amb impregnació impermeable).

- Capa de protecció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8):

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: constituïts per quitrà d'hulla, derivats del quitrà com brea o productes químics amb efectes repel·lents de les arrels, inclòs en el sistema d'impermeabilització. En les cobertes enjardinades la impermeabilització ha de ser resistent a la perforació d'arrels perquè les capes denominades *antiarrels* no ofereixin hermeticitat davant de les arrels, sinó que únicament dificultin a curt termini la perforació.

Capa drenant: grava i arena de riu. La grava estarà exempta de substàncies estranyes i arena de riu amb granulometria contínua, seca i neta i grandària màxima del gra 5 mm.

Complexos geosintètics o capes separadores en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: mescla formada per parts iguals en volum de terra franca de jardí, humus, arena de riu, bruc i torba. S'hi poden addicionar per a reduir pes fins a un 10% d'alleugeridors com poliestirè expandit en boles o vermiculita. Ha de ser un mitjà idoni per a la plantació prevista i garantir la filtració correcta d'aigua de pluges a llarg termini.

- Cobertes amb protecció de grava:

La grava pot ser solta o aglomerada amb morter. Es podran utilitzar graves procedents de piconament. La capa de grava ha d'estar neta i no tenir substàncies estranyes, i la seva grandària, compresa entre 16 i 32 mm. En corredors i zones de treball, es col·locaran lloses mixtes prefabricades compostes per una capa superficial de morter, terratzo, àrida rentada o altres, amb extradossat de poliestirè extrudit.

- Cobertes sense capa de protecció: la làmina impermeable serà de qualitat a la intempèrie i aguantarà la succió del vent.

- Cobertes amb paviment fix:

Rajoles rebudes amb morter, capa de morter, pedra natural rebuda amb morter, formigó, llamborda sobre llit d'arena, morter filtrant, aglomerat asfàltic o altres materials de característiques anàlogues.

- Cobertes amb paviment flotant:

Peces recolzades sobre suports, rajoles soltes amb aïllant tèrmic incorporat o altres materials de característiques anàlogues. Pot realitzar-se amb rajoles autoportants sobre suports telescòpics concebuts i fabricats expressament per a aquest fi. Els suports disposaran d'una plataforma de suport que reparteixi la càrrega i sobrecàrrega sobre la làmina impermeable sense risc de punxonament.

- Cobertes amb capa de redolament:

Aglomerat asfàltic, capa de formigó, empedrat o altres materials de característiques anàlogues. El material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes.

- Sistema d'evacuació d'aigües: canalons, embornals, baixants, sobreeixidors, etc.

L'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi i ha de disposar d'una ala de 10 cm d'amplària com a mínim en la vora superior. Han d'estar proveïts d'un element de protecció per a retenir els sòlids que puguin obturar el baixant.

- Altres elements: morters, rajoles, peces especials de remat, etc.

Durant l'emmagatzematge i transport dels diferents components, se n'evitarà la deformació per incidència dels agents atmosfèrics o d'esforços violents o colps, per a la qual cosa s'interposaran lones o sacs.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.

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

- **Condicions prèvies.**

El forjat garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima, compatibilitat física amb els moviments del sistema i química amb els components de la coberta.

Els paraments verticals estaran acabats.

Els dos suports seran uniformes, estaran nets i no tindran cossos estranys.

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

- Barrera contra el vapor:

El material de la barrera contra el vapor ha de ser el mateix que el de la capa d'impermeabilització o compatible amb aquesta.

- Incompatibilitats de les capes d'impermeabilització:

S'evitarà el contacte de les làmines impermeabilitzants bituminoses, de plàstic o de cautxú, amb petrolis, olis, greixos, dissolvents en general i especialment amb els seus dissolvents específics.

Quan el sistema de formació de pendents sigui l'element que serveix de suport a la capa d'impermeabilització, el material que el constitueix ha de ser compatible amb el material impermeabilitzant i amb la forma d'unió de l'impermeabilitzant a aquest.

No s'utilitzaran en la mateixa membrana d'impermeabilització materials a base de betums modificats i no modificats.

No s'utilitzarà en la mateixa làmina oxiasfalt amb làmines de betum plastòmer (APP) que no siguin específicament compatibles amb aquestes.

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat i betums asfàltics, llevat que el PVC estigui especialment formulat per a ser compatible amb l'asfalt.

S'evitarà el contacte entre làmines de policlorur de vinil plastificat, betums asfàltics i les escumes rígides de poliestirè o les escumes rígides de poliuretà.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, l'embornal o el canaló ha de ser una peça prefabricada, d'un material compatible amb el tipus d'impermeabilització que s'utilitzi.

- Capa separadora:

Per a la funció de dessolidarització s'utilitzaran productes no permeables a la lletada de morters i formigons.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.2, les cobertes han de disposar de capa separadora en les situacions següents: sota l'aïllant tèrmic, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles; sota la capa d'impermeabilització, quan hagi d'evitar-se el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits.

Quan l'aïllant tèrmic estigui en contacte amb la capa d'impermeabilització, els dos materials han de ser compatibles; en cas contrari, ha de disposar-se una capa separadora entre aquests.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- En general:

Se suspendran els treballs quan hi hagi pluja, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h. En aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre-se'n. Si una vegada fets els treballs hi ha aquestes condicions, es revisaran i asseguraran les parts realitzades. Amb temperatures inferiors a 5 °C es comprovarà si poden dur-se a terme els treballs d'acord amb el material a aplicar-hi. Es protegiran els materials de coberta en la interrupció en els treballs. Els baixants es protegiran amb paragravetes per a impedir-ne l'obstrucció durant l'execució del sistema de pendents.

- Sistema de formació de pendents:

El pendent de la coberta s'ajustarà a la que s'estableix en projecte (CTE DB HS 1, apartat 2.4.2).

En el cas de cobertes amb paviment flotant, la inclinació de la formació de pendents quedarà condicionada a la capacitat de regulació dels suports de les rajoles (resistència i estabilitat); es rebaixarà al voltant dels embornals.

El gruix de la capa de formació de pendents estarà compresa entre 30 cm i 2 cm; en cas d'excedir el màxim, es recorrerà a una capa de difusió de vapor i a fumerals de ventilació. Aquest gruix es rebaixarà al voltant dels embornals.

En el cas de cobertes transitables ventilades, el gruix del sistema de formació de pendents serà com a mínim de 2 cm. La cambra d'aire permetrà la difusió del vapor d'aigua a través de les obertures a l'exterior, disposades de manera que es garanteixi la ventilació creuada. Per a tal fi se situaran les eixides d'aire 30 cm per damunt de les entrades, i es disposaran les unes i les altres enfrontades.

El sistema de formació de pendents quedarà interromput per les juntes estructurals de l'edifici i per les juntes de dilatació.

- Barrera contra el vapor:

En cas que es prevegi en projecte, la barrera de vapor es col·locarà immediatament damunt del sistema de formació de pendents, ascendirà pels laterals fins a aconseguir la cota de la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empren làmines de baixes prestacions, no caldrà soldadura de cavalcaments entre peces ni amb la làmina impermeable. Si s'empren làmines d'altes prestacions, caldrà soldadura entre peces i amb la làmina impermeable.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.2, la barrera contra el vapor ha d'estendre's sota el fons i els laterals de la capa d'aïllant tèrmic.

S'aplicarà en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

- Capa separadora:

Haurà d'intercalar-se una capa separadora per a evitar el risc de punxonament de la làmina impermeable.

En cobertes invertides, quan s'utilitzi feltre de fibra de vidre o de polièster, es disposaran peces simplement encavalcades sobre la làmina impermeabilitzant.

Quan s'empri feltre de polièster o polipropilè per a la funció antiadherent i antipunxonant, aquest anirà tractat amb impregnació impermeable.

En el cas en què s'empri la capa separadora per a ventilació, aquesta quedarà oberta a l'exterior en el perímetre de la coberta, de tal manera que s'asseguri la ventilació creuada (amb obertures en el plafó o per interrupció del mateix paviment fix i de la capa de ventilació).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:

Es col·locarà de manera contínua i estable, segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.3.

- Capa d'impermeabilització:

Abans de rebre la capa d'impermeabilització, el suport complirà les condicions següents: estabilitat dimensional, compatibilitat amb els elements que s'hi col·locaran damunt, superfície neta i mancada de partícules soltes, llisa i de formes suaus, pendent adequat i humitat limitada (sec en superfície i massa). Els paraments als quals ha d'entregar-se la impermeabilització han de preparar-se amb esquerdejat mestrejat i remolinat per a assegurar l'adherència i estanquitat de la junta.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.4, les làmines es col·locaran en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació del fabricant.

S'interromprà l'execució de la capa d'impermeabilització en cobertes banyades o amb vent fort.

La impermeabilització es col·locarà en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Les diferents capes d'impermeabilització es col·locaran en la mateixa direcció i a tapajuntes. Els cavalcaments quedaran a favor del corrent d'aigua i no quedaran alineats amb els de les fileres contigües.

Quan la impermeabilització sigui de betums modificats i el pendent sigui major de 15%, s'utilitzaran sistemes fixats mecànicament. Si el pendent està comprès entre el 5 i el 15%, s'usaran sistemes adherits, sistemes fixats mecànicament o fins i tot no adherits si van posteriorment arenats.

Si es vol independitzar l'impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport, s'usaran sistemes no adherits. Quan s'usin sistemes no adherits s'emprarà una capa de protecció pesada.

Quan la impermeabilització sigui amb policlorur de vinil plastificat, o qualsevol producte impermeable sintètic, si la coberta no té protecció, s'usaran sistemes adherits o fixats mecànicament.

Es reforçarà la impermeabilització sempre que es trenqui la continuïtat del recobriment. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides.

La capa d'impermeabilització quedarà dessolidaritzada del suport i de la capa de protecció, només en el perímetre i en els punts singulars.

L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant.

- Capa de protecció:

- Cobertes enjardinades:

Producte antiarrels: se'n col·locarà que arribi fins a la part superior de la capa de terra.

Capa drenant: la grava tindrà una grossària mínima de 5 cm, servirà com a primera base de la capa filtrant; aquesta serà a base d'arena de riu, tindrà una grossària mínima de 3 cm i s'estendrà uniformement sobre la capa de grava. Les instal·lacions que hagin de discórrer pel terrat (línies fixes de subministrament d'aigua per a reg, etc.) hauran d'estendre's preferentment per les zones perimetrals, evitant el seu pas pels faldars. En els regs per aspersió les conduccions fins als ruixadors s'estendran per la capa drenant. Pot ser substituïda per un geosintètic en compliment amb la norma UNE EN 13252:2017.

Terra de plantació: la profunditat de terra vegetal estarà compresa entre 20 i 50 cm. Les espècies vegetals que necessiten una major profunditat se situaran en zones de superfície aproximadament igual a l'ocupada per la projecció de la seva copa i pròximes als eixos dels suports de l'estructura. Es triaran preferentment espècies de creixement lent i amb portaments que no superen els 6 m. Els camins per als vianants disposats en les superfícies enjardinades poden realitzar-se amb arena en una profunditat igual a la de la terra vegetal, i se separarà d'aquesta per elements com murets de pedra rajola o lloses de pissarra.

- Cobertes amb protecció de grava:

La capa de grava serà en qualsevol punt de la coberta d'un gruix que garanteixi la protecció permanent del sistema d'impermeabilització davant de la insolació i altres agents climàtics i ambientals. El gruix no podrà ser menor de 5 cm i estarà en funció del tipus de coberta i l'altura de l'edifici, tenint en compte que les cantonades aniran més arenades que les zones de vora i aquestes més que la zona central. Quan la làmina vagi fixada en el seu perímetre i en les seves zones centrals de ventilacions, ampits, racons, etc., es podrà admetre que l'arenat perimetral sigui igual que el central. Pel que fa a les condicions com a llast, pes de la grava i, en conseqüència, el seu gruix, estaran en funció de la forma de la coberta i de les instal·lacions que s'hi situen. Es disposaran corredors i zones de treball que permetin el trànsit sense alteracions del sistema.

- Cobertes amb paviment fix:

S'establiran les juntes de dilatació necessàries per a prevenir les tensions d'origen tèrmic. Segons el

CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran de disposar-se coincidint amb les juntes de la coberta; en el perímetre exterior i interior de la coberta i en les trobades amb paraments verticals i elements passants; en quadrícula, situades a 5 m com a màxim en cobertes no ventilades, i a 7,5 m com a màxim en cobertes ventilades, de manera que les dimensions dels panys entre les juntes guarden com a màxim la relació 1:1,5.

Les peces aniran col·locades sobre solera de 2,5 cm, com a mínim, estesa sobre la capa separadora. Per a fer les juntes entre peces s'emprarà material d'unió, evitant la col·locació a os.

- Cobertes amb paviment flotant:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.3, les peces recolzades sobre suports en paviment flotant hauran de disposar-se horitzontalment. Les peces o rajoles hauran de col·locar-se amb junta oberta.

Les rajoles permetran, mitjançant una estructura porosa o per les juntes obertes, el flux d'aigua de pluja cap al plànol inclinat d'escolament, de manera que no es produeixin entollaments. Entre el sòcol de protecció de la làmina en els plafons perimetrals o altres paraments verticals i les rajoles es deixarà un buit d'almenys 15 mm.

- Cobertes amb capa de trànsit:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5.4, quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui en calent directament sobre la impermeabilització, el gruix mínim de la capa d'aglomerat haurà de ser 8 cm. Quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter disposada sobre la impermeabilització, haurà d'interposar-se una capa separadora per a evitar l'adherència de 4 cm de gruix com a màxim i armada de tal manera que se n'eviti la fissuració.

Les solucions amb impermeabilització líquida estaran d'acord amb ETAG 033.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

Els embornals se situaran preferentment centrats entre els vessants o faldars per a evitar pendents excessius; en tot cas, separats almenys 50 cm dels elements sobreïxents i 1 m dels racons o cantonades.

La trobada entre la làmina impermeabilitzant i el baixant es resoldrà amb peça especialment concebuda i fabricada per a aquest ús, i compatible amb el tipus d'impermeabilització de què es tracti. Els embornals estaran dotats d'un dispositiu de retenció dels sòlids i tindran elements que sobreïxin del nivell de la capa de formació de pendents a fi de minorar el risc d'obturació.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.4, l'element que serveix de suport de la impermeabilització haurà de rebaixar-se al voltant dels embornals o en tot el perímetre dels canalons. La impermeabilització haurà de prolongar-se 10 cm com a mínim per damunt de les ales de l'embornal. La unió de l'impermeabilitzant amb l'embornal o el canaló haurà de ser estanca. La vora superior de l'embornal haurà de quedar per davall del nivell d'escolament de la coberta. Quan l'embornal es disposi en un parament vertical, haurà de tenir secció rectangular. Quan es disposi un canaló la seva vora superior haurà de quedar per sota del nivell d'escolament de la coberta i ha d'estar fixat a l'element que serveix de suport.

Es realitzaran pous de registre per a facilitar la neteja i manteniment dels desaigües.

- Elements singulars de la coberta.

- Accessos i obertures:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.9, els que estiguin situats en un parament vertical hauran de fer-se d'una de les formes següents:

Disposant un desnivell de 20 cm d'altura com a mínim per damunt de la protecció de la coberta, protegit amb un impermeabilitzant que ho cobreixi i ascendeixi pels laterals del buit fins a una altura de 15 cm com a mínim per damunt d'aquest desnivell.

Disposant-los reculats respecte del parament vertical 1 m com a mínim.

Els accessos i les obertures situats en el parament horitzontal de la coberta hauran de fer-se disposant al voltant del buit un ampit impermeabilitzat d'una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta.

- Juntes de dilatació:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.1, les juntes hauran d'afectar les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent. Les vores de les juntes hauran de ser romes, amb un angle de 45° i l'amplària de la junta serà major que 3 cm.

La distància entre les juntes de coberta haurà de ser com a màxim 15 m.

La disposició i l'ample de les juntes estarà en funció de la zona climàtica; l'ample serà major de 15 mm.

La junta s'establirà també al voltant dels elements sobreïxents.

Les juntes de dilatació del paviment se segellaran amb un màstic plàstic no contaminant, i abans s'haurà netejat o escatat si calgués dels cantells de les rajoles.

En les juntes haurà de col·locar-se un segellant disposat sobre un reble introduït en l'interior. El segellament haurà de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta.

- Trobada de la coberta amb un parament vertical i punts singulars emergents:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.2, la impermeabilització haurà de prolongar-se pel parament vertical fins a una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la protecció de la coberta. La trobada ha de realitzar-se arredonint-se o axamfranant-se en el cas de làmines de betum modificat, líquids i morters. Per a impermeabilitzacions sintètiques tipus PVC, TPO o EPDM no resulta necessari. Els elements passants hauran de separar-se 50 cm com a mínim de les trobades amb els paraments verticals i dels elements que sobreïxin de la coberta.

Perquè l'aigua de les precipitacions no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització ha de realitzar-se d'alguna de les maneres següents:

Mitjançant regata de 3 x 3 cm com a mínim, en la qual ha de rebre's la impermeabilització amb morter al biaix.

Mitjançant una reculada amb una profunditat major que 5 cm, l'altura del qual, per damunt de la protecció de la coberta, sigui major que 20 cm.

Mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya almenys en la seva part superior per al segellament.

Quan es tracti de cobertes transitables, a més del que s'ha dit anteriorment, la làmina quedarà protegida de la intempèrie en el seu lliurament als paraments o punts singulars (amb banda de terminació autoprotegida), i del trànsit per un sòcol.

- Trobada de la coberta amb la vora lateral:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.3, haurà de realitzar-se prolongant la impermeabilització 5 cm com a mínim sobre el front del ràfec o el parament o disposant un perfil angular amb l'ala horitzontal, que ha de tenir una amplària major que 10 cm.

- Sobreeixidors:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.5, en les cobertes planes que tinguin un parament vertical que les delimiti en tot el perímetre, es disposaran sobreeixidors quan hi hagi un sol baixant en la coberta, quan es prevegi que, si s'obtura un baixant, l'aigua acumulada no pugui evacuar per altres baixants o quan l'obturació d'un baixant pugui produir una càrrega en la coberta que en comprometi l'estabilitat.

El sobreeixidor haurà de disposar-se a una altura intermèdia entre el punt més baix i el més alt del lliurament de la impermeabilització al parament vertical. El sobreeixidor ha de sobreeixir 5 cm com a mínim de la cara exterior del parament vertical i disposar-se amb un pendent favorable a l'evacuació.

- Trobada de la coberta amb elements passants:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.6, l'ancoratge d'elements haurà de realitzar-se d'una de les maneres següents:

Sobre un parament vertical per damunt del remat de la impermeabilització.

Sobre la part horitzontal de la coberta de manera anàloga a l'establida per a les trobades amb elements passants o sobre una bancada que s'hi recolzi.

- Racons i cantonades:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.8, hauran de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ* fins a una distància de 10 cm com a mínim des del vèrtex format pels dos plans que conformen el racó o la cantonada i el pla de coberta.

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Sistema de formació de pendents: adequació a projecte.

Juntes de dilatació: respecten les de l'edifici.

Juntes de coberta: distanciades menys de 15 m.

Preparació de la trobada de la impermeabilització amb parament vertical, segons projecte (regata, reculada, etc.), amb el mateix tractament que el faldó.

Suport de la capa d'impermeabilització i la seva preparació.

Col·locació de cassoletes i preparació de juntes de dilatació.

- Barrera de vapor, en el seu cas: continuïtat.

- Aïllant tèrmic:

Col·locació correcta de l'aïllant, segons especificacions del projecte. Gruix. Continuïtat.

- Ventilació de la cambra, en el seu cas.

- Impermeabilització:

Replantejament, segons el nombre de capes i la forma de col·locació de les làmines.

Elements singulars: cavalcaments i lliuraments de la làmina impermeabilitzant.

- Protecció de grava:

Gruix de la capa. Tipus de grava. Exempta de fins. Grandària entre 16 i 32 mm.

- Protecció de rajoles:

Rajoles rebudes amb morter, comprovació de la humitat del suport i de la rajola i dosatge del morter.

Rajoles ceràmiques rebudes amb adhesius, comprovació que el suport i la rajola estiguin secs i que l'adhesiu sigui idoni.

Amplària de juntes entre rajoles segons material d'unió. Rebaves. Anivellament. Planitud amb regla de 2 m. Rejuntada. Junta perimetral.

- **Assaigs i proves**

La prova de servei per a comprovar la seva estanquitat consistirà en una inundació de la coberta fins a aconseguir, almenys, un nivell de dos centímetres per damunt de qualsevol punt de la seva superfície en la unitat d'inspecció a provar.

Quan la unitat d'inspecció a provar no és completament inundable, però sí en més d'un 80% de la superfície, s'utilitzarà el reg com a complement. També serà aplicable quan la unitat d'inspecció inclogui punts singulars no submergits durant les proves efectuades mitjançant inundació parcial o completa. L'àrea no submergida de la coberta i/o els punts singulars no submergits es provaran mitjançant reg continu.

**Conservació i manteniment**

Quant la coberta estigui acabada, no es rebran sobre aquesta elements que la perforen o en dificulten el desaigüe, com antenes i mastelers, que hauran d'anar subjectes a paraments.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es feren mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, es realitzaran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri.

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i les instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

## 5. Façanes i particions

## 5.1. Façanes de fàbrica

## 5.1.1. Façanes de peces d’argila cuita i de formigó

### Descripció

#### Descripció

Tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius, que conforma façanes compostes de diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, i poden ser sense revestir (cara vista) o amb revestiment, de tipus continu o aplacat.

Remats d'ampits de finestra, ampits de terrats, etc., formats per peces de material petri, argila cuita, formigó o metàl·lic, rebuts amb morter o altres sistemes de fixació.

Serà aplicable tot el que afecti de la subsecció «3.2 Fàbrica estructural» d'acord amb el seu comportament mecànic previsible.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter de ciment i/o calç, d'una o diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, amb esquerdejat o sense de la cara interior de la fulla exterior amb morter de ciment, incloent-hi o no aïllament tèrmic o absorbent acústic, amb revestiment interior i exterior o sense, amb extradossat interior o sense, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les rajoles o blocs i neteja, fins i tot execució de trobades i elements especials, mesurada deduint buits superiors a 1 m².

Metre lineal d'element de remat d'ampit o ampit col·locat, fins i tot rejuntada o segellament de juntes, eliminació de restes i neteja.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- En general:

Segons CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica $\lambda$, emissivitat $\varepsilon$, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua $\mu$, i, en el seu cas, densitat $\rho$ i calor específica $c_p$, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m².

- Revestiment exterior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):

Si l'aïllant es col·loca en la part exterior de la fulla principal de rajola, el revestiment podrà ser d'adhesiu cimentós millorat armat amb malla de fibra de vidre, acabat amb revestiment plàstic prim, etc.

Morter per a emblanquinament i arrebossat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de la superfície de l'acabat exterior serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una

coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta supere els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada. Segons CTE DB SE F, apartat 3.1, si s'utilitza un acabat exterior impermeable a l'aigua de pluja, aquest ha de ser permeable al vapor, per a evitar condensacions en la massa del mur, en els termes establits en el DB HE.

- Fulla principal:

Podrà ser un tancament de rajola d'argila cuita, silicocalcari o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius.

Rajoles d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1). Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en cas d'exigir-se en projecte que la rajola sigui de baixa higroscopicitat, es comprovarà que la succió és menor o igual que 4,5 kg/m²·min, segons l'assaig descrit en la UNE-EN 772-11:2011.

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

Peces silicocalcàries (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Bloc de formigó (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Classes especificades de morters per a obra per a les propietats següents: resistència al gel i contingut en sals solubles en les condicions de servei. Per a triar el tipus de morter apropiat s'ha de considerar el grau d'exposició, incloent-hi la protecció prevista contra la saturació d'aigua. Segons CTE DB SE F, apartat 4.2., el morter ordinari per a fàbriques convencionals no serà inferior a M1. El morter ordinari per a fàbrica armada o pretesada, els morters de junta prima i els morters lleugers no seran inferiors a M4. En qualsevol cas, per a evitar trencaments fràgils dels murs, la resistència a la compressió del morter no ha de ser superior al 0,75 de la resistència normalitzada de les peces. Segons RC-16. Com a morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, morters industrialitzats amb les prestacions adequades per a les característiques essencials que determini el projecte o la direcció facultativa. En el cas d'optar-se per dosar el morter en obra s'utilitzaran els ciments d'obra. A més, també es poden utilitzar ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i seleccionar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant.

- Segelladors per a juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9):

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1, els materials de rebliment i segellament tindran prou d'elasticitat i adherència per a absorbir els moviments de la fulla previstos i seran impermeables i resistents als agents atmosfèrics.

- Armadures de llença (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.2):

Segons CTE DB SE F, apartat 3.3. En la classe d'exposició I, poden utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. En les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del *Codi Estructural*), s'utilitzaran armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanització forta o protecció equivalent, llevat que la fàbrica estigui acabada mitjançant un esquerdejat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui superior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura sigui superior a 30 mm, i en aquest cas podran utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q (o XS, XD, XF, XA i XM del *Codi Estructural*), en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.

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

Podrà ser esquerdejat de morter mixt, morter de ciment amb additius hidrofugants, etc. El revestiment intermedi serà sempre necessari quan la fulla exterior sigui cara vista.

Segons CTE DB HS 1 apartat 2.3.2., en cas d'exigir-se en projecte que sigui de resistència alta a la filtració, el morter tindrà additius hidrofugants.

- Cambra d'aire:

En el seu cas, tindrà un gruix mínim de 3 cm i comptarà amb separadors de la longitud i material adequats (plàstic, acer galvanitzat, etc.), i serà recomanable que disposen de goteró. Podrà ser ventilada (en graus molt ventilada o lleugerament ventilada) o sense ventilar. En cas de revestiment amb aplacat, la ventilació es produirà a través dels seus elements. Segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de les superfícies interiors de les cambres ventilades serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta superi els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada.

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3):

Podran ser productes de llana mineral (MW), de poliestirè expandit (EPS), de poliestirè extrudit (XPS), de poliuretà (PUR/PIR), escuma fenòlica, etc.

Segons CTE DB HS 1 apèndix A, en cas d'exigir-se en projecte que l'aïllant sigui no hidròfil, es comprovarà que té una succió o absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial menor que 1 kg/m² segons assaig UNE-EN ISO 29767:2020 / UNE-EN 1609:2013 o una absorció d'aigua a llarg termini per immersió total menor que el 5% segons assaig UNE-EN ISO 16535:2020 / UNE-EN 12087:2013.

Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitza en el rebliment de les cambres per a aplicacions acústiques, es caracteritzaran per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m², obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.

- Fulla interior:

Podrà ser de fulla de rajola d'argila cuita, placa d'algeps laminat sobre estructura portant de perfils d'acer galvanitzat, panell d'algeps laminat amb aïllament tèrmic inclòs, fixat amb morter, etc.

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

Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Vegeu morter d'obra de la fulla principal pel que fa al que s'indica en el RC-16.

Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

Perfils d'acer galvanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

- Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitzen bandes elàstiques estaran caracteritzades per la rigidesa dinàmica, en MN/m³, obtinguda segons UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE. Es consideren materials adequats per a les bandes els que tinguin una rigidesa dinàmica, menor que 100 MN/m³ com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.

- Revestiment interior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):

Podrà ser guarnit i arrebossat d'algeps i complirà el que s'especifica en el capítol «Guarnits i arrebossats».

Algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Remats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, segons el material):

Podran ser de material petri natural o artificial, argila cuita o de formigó, o metàl·lic, i en aquest cas estarà protegit contra la corrosió. Les peces no es presentaran peces clivellades, trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniformes.

Les rajoles i blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny. Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

Els ciments envasats i l'arena s'emmagatzemaran sobre palets, o plataforma similar, en un lloc cobert, sec, ventilat i protegit de la humitat i l'exposició directa al sol un màxim de tres mesos. El ciment rebut a granel s'emmagatzemarà en sitges.

El morter s'utilitzarà després del pastat, fins a un màxim de 2 hores. Abans de fer un nou morter es netejaran els útils de pastat.

Els sacs d'algeps s'emmagatzemaran a cobert i protegits de la humitat. Si l'algeps es rep a granel, s'emmagatzemarà en sitges.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions d'execució particulars.

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

- **Condicions prèvies: suport**

Fulla principal, fàbrica de peces d'argila cuita o de formigó:

S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, riosta, etc.) hagi forjat totalment, estigui sec, anivellat, i net de qualsevol resta d'obra. Comprovat el nivell del forjat acabat, si hi ha alguna irregularitat, es reblirà amb morter. En cas d'utilitzar llindes metàl·liques, seran resistents a la corrosió, a la qual estaran protegides abans de col·locar-les.

Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).

Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:

En cas de col·locar panells rígids es comprovarà que la fulla principal no tingui afonaments ni falta de planitud. Si hi ha defectes considerables en la superfície del revestiment es corregiran, per exemple aplicant una capa de morter de regularització, per a facilitar la col·locació i l'ajustament dels panells.

Fulla interior: fàbrica de peces argila cuites o de formigó: es comprovarà la neteja del suport (forjat, llosa, etc.), així com la col·locació correcta de l'aïllant.

Fulla interior: extradossat autoportant de plaques d'algeps laminat amb perfils metàl·lics:

(Vegeu capítol «Particions / extradossats de placa d'algeps»).

Revestiment exterior: esquerdejat de morter (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).

En cas de pilars, bigues i cairats d'acer, es folraran abans amb peces d'argila cuita o de ciment.

Remat:

Abans de la col·locació dels remats, els ampits estaran sanejats, nets i acabats almenys tres dies abans d'executar l'element de remat.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Fulla principal:

Es replantejarà la situació de la façana, i es comprovaran les desviacions entre forjats. Caldrà que la direcció facultativa verifiqui el replantejament.

Es col·locaran mires rectes i aplomades en la cara interior de la façana en tots els cantons, buits, trencaments, juntes de moviment, i en trams cecs a distàncies no majors que 4 m. Es marcarà un nivell

general de planta en els pilars amb un nivell d'aigua. Es realitzarà el replantejament horitzontal de la fàbrica assenyalant en el forjat la situació dels buits, juntes de dilatació i altres punts d'inici de la fàbrica, segons el pla de replantejament del projecte, de manera que s'eviti col·locar peces menors de mitja rajola.

Les juntes de dilatació de la fàbrica sustentada es disposaran de manera que cada junta estructural coincideixi amb una d'aquestes.

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1., es compliran les distàncies màximes entre juntes de dilatació, segons el tipus de fàbrica i morter, d'acord amb la taula 2.1 del CTE DB-ES-F.

El replantejament vertical es farà de forjat a forjat, i es marcaran en les regles les altures de les filades, de l'ampit i de la llinda. S'ajustarà el nombre de filades per a no haver de tallar les peces. En el cas de blocs, es calcularà el gruix de la llença (1 cm + 2 mm, generalment) per a encaixar un nombre enter de blocs (considerant la dimensió nominal d'altura del bloc), entre referències de nivell successives segons les altures lliures entre forjats que s'hagin establit en projecte.

Es disposaran els precèrcols en obra.

La primera filada en cada planta es rebrà sobre capa de morter d'1 cm de gruix, estesa en tota la superfície de seient de la fàbrica. Les filades s'executaran anivellades, i es guiaran amb les llences que en marquen l'altura. Es comprovarà que la filada que s'està executant no es desploma sobre l'anterior. Les fàbriques s'alçaran per filades horitzontals senceres, llevat que dues parts hagin d'alçar-se en diferents èpoques; en aquest cas, la primera es deixarà escalonada. Si això no fos possible, es disposaran lligades. Les trobades de cantons o amb altres fàbriques es faran mitjançant lligades en tot el seu gruix i en totes les filades.

En el cas de fàbrica armada, veure capítol «Fàbrica estructural».

En cas de rajoles d'argila cuita:

Les rajoles s'humitejaran (llevat de les rajoles completament hidrofugades i les que tenen una succió inferior a 0,10 gr/cm² min) abans de col·locar-les perquè no absorbeixin l'aigua del morter. Les rajoles es col·locaran a refregada, utilitzant prou morter perquè penetri en els buits de la rajola i les juntes queden reblides. Es recolliran les rebaves de morter sobrant en cada filada. En el cas de fàbriques cara vista, a mesura que vagi alçant-se la fàbrica s'anirà netejant i realitzant les juntures verticals (primer les verticals per a obtenir les horitzontals més netes). Així mateix, es comprovarà mitjançant l'ús de plomades la verticalitat de tot el mur i també el plom de les juntes verticals corresponents a filades alternes. Aquestes juntes seguiran la llei de trava utilitzada segons el tipus d'aparell.

En cas de blocs d'argila alleugerida:

Els blocs s'humitejaran abans de col·locar-los. Les juntes de morter de seient es realitzaran d'1 cm de gruix com a mínim en una banda única. Les peces amb encadellat lateral no es col·locaran a refregada, sinó verticalment sobre la junta horitzontal de morter, i colpejant amb una maça de goma perquè el morter penetri en les perforacions fins a fer topall amb els encadellats, de manera que doni lloc a fàbriques amb juntures verticals a os. No obstant això, la col·locació de les peces dependrà de la tipologia, i s'haurà de seguir en tot moment les recomanacions del fabricant. S'arreplegaran les rebaves de morter sobrant. Es comprovarà que el gruix de la llença quan estiguin assentats els blocs estigui compresa entre 1 i 1,5 cm. La separació entre juntes verticals de dues filades consecutives haurà de ser igual o major a 7 cm. Per a ajustar la modulació vertical es podran variar el gruix de les juntes de morter (entre 1 i 1,5 cm), o s'utilitzaran peces especials d'ajustament vertical o peces tallades en obra amb talladora de taula.

En cas de blocs de formigó:

A causa de la conicitat dels alvèols dels blocs buits, la cara que té més superfície de formigó es col·locarà en la part superior per a oferir una superfície de suport major al morter de la junta. Els blocs es col·locaran secs, i humitejaran únicament la superfície del bloc en contacte amb el morter, si el fabricant ho recomana. Per a la formació de la junta horitzontal, en els blocs cecs el morter s'estendrà sobre la cara superior de manera completa; en els blocs buits, es col·locarà sobre les parets i barandats menuts, llevat que es pretengui interrompre el pont tèrmic i la transmissió d'aigua a través de la junta. En aquest cas només es col·locarà sobre les parets, de manera que el morter quedi en dues bandes separades. Per a

formar la junta vertical, s'aplicarà morter sobre els ixents de la testa del bloc, pressionant-lo. Els blocs es portaran a la seva posició mentre el morter estigui encara tou i plàstic. Es llevarà el morter sobrant sense que hi hagi caigudes de morter, tant a l'interior dels blocs com en la cambra d'extradossat, i sense embrutar ni ratllar el bloc. No s'utilitzaran peces menors de mig bloc. Quan calgui tallar els blocs el tall es farà amb maquinària adequada. Mentre s'executi la fàbrica, es conservaran els ploms i nivells de manera que el parament resulti amb totes les juntures verticals alineades i les llences a nivell. Les filades intermèdies es col·locaran amb les seves juntes verticals alternades. Si es passen les juntes, abans es rebliran amb morter fresc els forats o zones menudes que no hagin quedat completament ocupades, tot comprovant que el morter estigui encara fresc i plàstic. Les juntes no s'hauran de passar immediatament després de la col·locació, sinó després de l'inici de l'enduriment del morter, però abans que s'endureixi. Si cal reparar una junta després que el morter hagi endurit s'eliminarà el morter de la junta en una profunditat almenys de 15 mm i no major del 15% del gruix d'aquest, es banyarà amb aigua i es repassarà amb morter fresc. No es faran juntes matades inferiorment, perquè afavoreixen l'entrada d'aigua a la fàbrica. Els esquerdejats interiors o exteriors es faran transcorreguts 45 dies després d'acabar la fàbrica per a evitar fissuració per retracció del morter de les juntes.

En general:

Han de reblir-se les juntures verticals i les llences amb morter ajustant-se a les especificacions del fabricant de les peces.

Les fàbriques es treballaran sempre a una temperatura ambient que oscil·li entre 5 i 40 °C. Si se sobrepassen aquests límits, 48 hores després, es revisarà l'obra executada. Durant l'execució de les fàbriques, s'adoptaran les proteccions següents:

Contra la pluja: les parts executades recentment es protegiran amb plàstics per a evitar la rentada dels morters, l'erosió de les juntes i l'acumulació d'aigua a l'interior del mur. Es mirarà de col·locar al més prompte possible elements de protecció, com ampits, cavallons, etc.

Contra la calor i els efectes d'assecat pel vent: es mantindrà humida la fàbrica executada recentment, per a evitar una evaporació de l'aigua del morter massa ràpida, fins que aconsegueixi la resistència adequada.

Contra gelades: si ha gelat abans d'iniciar el treball, s'inspeccionaran les fàbriques executades, i s'hauran de demolir les zones afectades que no garanteixin la resistència i durabilitat establides. Si la gelada es produeix quan s'hagi iniciat ja el treball, se suspendrà i es protegirà el que s'ha construït amb mantes d'aïllant tèrmic o plàstics.

Davant de possibles danys mecànics a causa d'altres treballs a desenvolupar en obra (abocament de formigó, bastimentades, trànsit d'obra, etc.), es protegiran els elements vulnerables de les fàbriques (arestes, buits, sòcols, etc.). Les fàbriques hauran de ser estables durant la construcció, per la qual cosa s'elevaran al mateix temps que els seus enriostaments corresponents. En els casos en què no se'n pugui garantir l'estabilitat davant d'accions horitzontals, s'enriostaran a elements prou sòlids. Quan el vent sigui superior a 50 km/h, se suspendran els treballs i s'asseguraran les fàbriques fetes.

Han de reblar-se amb morter les regates fetes per a pas d'instal·lacions de tal manera que no es disminueixi l'aïllament acústic inicialment previst.

Elements singulars:

Juntes de dilatació:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1., es col·locarà un segellant sobre un reble introduït en la junta. La profunditat del segellant serà major o igual que 1 cm i la relació entre el seu gruix i la seva amplària estarà compresa entre 0,5 i 2. En façanes esquerdejades, el segellant quedarà enrasat amb el parament de la fulla principal sense esquerdejar. Quan s'utilitzen xapes metàl·liques en les juntes de dilatació, es disposaran de manera que cobreixin a banda i banda de la junta una banda de mur de 5 cm com a mínim i cada xapa es fixarà mecànicament en aquesta banda i se segellarà l'extrem corresponent.

Arrancada de la fàbrica des de fonamentació:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.2, en l'arrancada de la fàbrica des de fonamentació es disposarà una barrera impermeable a més de 15 cm per damunt del nivell del sòl exterior que cobreixi tota el gruix de la façana. Quan la façana estigui constituïda per un material porós o tingui un revestiment porós, es disposarà un sòcol d'un material el coeficient de succió del qual sigui menor que el 3%, o una altra solució que protegeixi la façana d'esguitades fins a una altura mínima de 30 cm, i que cobreixi la barrera impermeable disposada entre el mur i la façana. La unió del sòcol amb la façana en la part superior haurà de segellar-se o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

Trobades de la façana amb els forjats:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.3, quan la fulla principal estigui interrompuda pels forjats i es tingui revestiment exterior continu, ha d'adoptar-se una de les dues solucions següents: es disposarà d'una junta de dessolidarització entre la fulla principal i cada forjat per davall d'aquests, deixant una folgança de 2 cm, disposar reforços locals (vegeu CTE). Aquesta folgança es reblirà després de la retracció de la fulla principal, amb un material l'elasticitat del qual sigui compatible amb la deformació prevista del forjat, i es protegirà de la filtració amb un escopidor; reforç del revestiment exterior amb malles disposades al llarg del forjat de tal forma que sobrepassen l'element 15 cm per damunt del forjat i 15 cm per davall de la primera filada de la fàbrica. En cas de disposar-se d'una junta de dessolidarització, aquesta ha de tenir les característiques anteriorment esmentades.

Trobades de la façana amb els pilars:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.4. Quan la fulla principal estigui interrompuda pels pilars, si es col·loquen peces de menor gruix que la fulla principal per la part exterior dels pilars, per a aconseguir l'estabilitat d'aquestes peces, es disposarà una armadura o qualsevol altra solució que produeixi el mateix efecte.

Trobades de la cambra d'aire ventilada amb els forjats i les llindes, en el seu cas:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.5., quan la cambra quedi interrompuda per un forjat o una llinda, es disposarà un sistema de recollida i evacuació de l'aigua filtrada o condensada en aquesta. Com a sistema de recollida d'aigua s'utilitzarà un element continu impermeable (làmina, perfil especial, etc.) disposat al llarg del fons de la cambra, amb inclinació cap a l'exterior, de manera que la seva vora superior estigui situada com a mínim a 10 cm del fons i almenys 3 cm per damunt del punt més alt del sistema d'evacuació Quan es disposi una làmina, aquesta s'introduirà en la fulla interior en tot el seu gruix. Per a l'evacuació es disposarà el sistema indicat en projecte: tubs de material estanc, juntures verticals de la primera filada desproveïdes de morter en cas de fàbrica cara vista, etc., que, en qualsevol cas, estaran separats 1,5 m com a màxim. Per a poder comprovar la neteja del fons de la cambra després de la construcció del pany complet, se'n deixaran sense col·locar una de cada 4 rajoles de la primera filada.

Trobada de la façana amb la fusteria:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.6. La junta entre el cèrcol i el mur se segellarà amb un cordó que s'introduirà en les juntes passades fetes en el mur de manera que quedi encaixat entre dues vores paral·leles. Quan la fusteria estigui reculada respecte del parament exterior de la façana, es rematarà l'ampit amb un escopidor per a evacuar cap a l'exterior l'aigua de pluja i es disposarà un trencaaigües en la llinda per a evitar que l'aigua de pluja discorri per la part inferior de la llinda cap a la fusteria o s'adoptaran solucions que produeixin els mateixos efectes. Quan el grau d'impermeabilitat exigit sigui igual a 5, si les fusteries estan reculades respecte del parament exterior de la façana, es disposarà precèrcol i una barrera impermeable en els brancals entre la fulla principal i el precèrcol, o en el seu cas el cèrcol, prolongada 10 cm cap a l'interior del mur. L'escopidor tindrà un pendent cap a l'exterior, serà impermeable o es disposarà sobre una barrera impermeable fixada al cèrcol o al mur que es prolongui per la part posterior i pels dos costats de l'escopidor. Aquest disposarà d'un goteró en la cara inferior del sortint, separat del parament exterior de la façana almenys 2 cm, i el seu lliurament lateral en el brancal serà de 2 cm com a mínim. La junta de les peces amb escopidor tindrà la forma d'aquest per a no crear al seu través un pont cap a la façana.

Trobada de la façana amb els elements de separació vertical:

Segons CTE DB HR, apartat 3.1.4.1.1.1, en les trobades dels elements de separació vertical amb façanes de dues fulles, ha d'interrompre's la fulla interior de la façana, ja sigui aquesta de fàbrica o

d'entramat i, en cap cas, la fulla interior ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical o connectar les seves dues fulles. Si l'element de separació vertical és tipus 2 (és a dir, és de dues fulles de fàbrica o panells prefabricats pesats amb bandes elàstiques en el perímetre) quan connecti a una façana han de disposar-se les bandes elàstiques en:

- les trobades amb la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb el de façanes amb l'aïllament per l'exterior;

- la trobada amb la fulla exterior d'una façana de dues fulles.

Ampits i remats superiors de les façanes:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.7., els ampits es remataran amb la solució indicada en projecte per a evacuar l'aigua de pluja. Els cavallons i escopidors tindran una inclinació, disposaran d'escopidors en la cara inferior dels ixents cap als que discorre l'aigua, separats dels paraments corresponents de l'ampit almenys 2 cm i seran impermeables o es disposaran sobre una barrera impermeable que tingui un pendent. Es disposaran juntes de dilatació cada dues peces quan siguin de pedra o prefabricades i cada 2 m quan siguin d'argila cuita. Les juntes entre les peces es realitzaran de tal manera que siguin impermeables amb un segellament adequat. Es replantejaran les peces de remat. Els paraments d'aplicació estaran sanejats, nets i humits. Si cal, es repicaran prèviament. En cas de rebre's els escopidors o cavallons amb morter, s'humitejarà la superfície del suport perquè no n'absorbeixi l'aigua; no s'hi recolzaran elements damunt, almenys fins a tres dies després de l'execució.

Ancoratges a la façana:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.8., quan els ancoratges d'elements com ara baranes o mastelers es facin en un pla horitzontal de la façana, la junta entre l'ancoratge i la façana es realitzarà de tal forma que s'impedeixi l'entrada d'aigua a través d'aquesta, mitjançant el sistema indicat en projecte: segellament, element de goma, peça metàl·lica, etc.

Ràfecs i cornises:

Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.9., els ràfecs i les cornises de constitució contínua tindran un pendent cap a l'exterior per a evacuar l'aigua i els que sobreïxin més de 20 cm del plànol de la façana compliran les condicions següents: seran impermeables o tindran la cara superior protegida per una barrera impermeable; disposaran en la trobada amb el parament vertical d'elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ* que s'estenguin cap amunt almenys 15 cm i el remat superior del qual es resolgui de manera que eviti que l'aigua es filtri en la trobada i en el remat; disposaran d'un escopidor en la vora exterior de la cara inferior. La junta de les peces amb escopidor tindrà la forma d'aquest per a no crear al seu través un pont cap a la façana.

Llindes:

S'adoptarà la solució de projecte (armat de les llences, cairats pretesats, perfils metàl·lics, carregador de peces d'argila cuita / formigó i formigó armat, etc.). Es consultarà a la direcció facultativa el suport dels carregadors corresponent, els ancoratges de perfils al forjat, etc.

Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»)

Aïllant tèrmic:

Segons CTE DB HE 1, apartat 5.5.1, es controlarà que la posada en obra dels aïllants tèrmics, pel que fa a la col·locació, posició, dimensions i tractament de punts singulars, s'ajustarà al que s'indica en el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra amb conformitat prèvia del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, segons el que s'indica en l'article 7.3 de la Part I del CTE.

En cas de col·locació de panells per fixació mecànica, el nombre de fixacions dependrà de la rigidesa dels panells, i haurà de ser el recomanat pel fabricant, i s'augmentarà el número en els punts singulars. En cas de fixació per adhesió, es col·locaran els panells de baix cap amunt. Si l'adherència dels panells a la fulla principal es fa mitjançant un adhesiu interposat, no se sobrepassarà el temps d'utilització de l'adhesiu; si l'adherència es fa mitjançant el revestiment intermedi, els panells es col·locaran només

aplicar el revestiment, quan estigui encara fresc. Els panells hauran de quedar estables en posició vertical, i continus, per a evitar ponts tèrmics. No s'interromprà l'aïllant en la junta de dilatació de la façana.

Absorbent acústic:

Segons CTE DB HR, apartat 5.1.1.1, el material absorbent acústic o amortidor de vibracions situat en la cambra ha de cobrir-ne tota la superfície. Si aquest no ompli tot l'ample de la cambra, ha de fixar-se en una de les fulles, per a evitar-ne el desplaçament dins de la cambra.

Barrera de vapor:

Si cal, aquesta es col·locarà en la cara calenta del tancament i es controlarà que en executar-la no es produeixin trencaments o deterioraments en aquesta.

Bandes elàstiques:

Quan s'utilitzen, aquestes hauran de quedar adherides al forjat i a la resta de particions i façanes, per la qual cosa han d'usar-se els morters i pastes adequats per a cada tipus de material.

Fulla interior: fàbrica de peces d'argila cuita o de formigó: (vegeu capítol «Particions de peces d'argila cuita o de formigó»)

Fulla interior: extradossat autoportant de plaques d'algeps laminat sobre perfil: (vegeu capítol «Particions de peces d'argila cuita o de formigó»)

Revestiment exterior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Replantejament:

Replantejament de les fulles del tancament. Desviacions respecte a projecte.

En zones de circulació, vols amb altura mínima de 2,20 m, elements ixents i proteccions d'elements volats l'altura dels quals sigui menor que 2,00 m.

Buits per al servei d'extinció d'incendis: altura màxima de l'ampit: 1,20 m; dimensions mínimes del buit: 0,80 m horitzontal i 1,20 m vertical; distància màxima entre eixos de buits consecutius: 25 m, etc.

Distància màxima entre juntes verticals de la fulla.

- Execució:

Composició del tancament segons projecte: gruix i característiques.

Si la façana arranca des de la fonamentació, hi haurà barrera impermeable, i de sòcol si el tancament és de material porós.

Lligades en les trobades i cantons de murs.

Col·locació de peces: existència de mires aplomades, neteja d'execució, cavalcament de peces (trava).

Aparell i gruix de juntes en fàbrica cara vista.

Folgança del tancament en la trobada amb el forjat superior (de 2 cm i rebliment a les 24 hores).

Enriostament durant la construcció.

Trobades amb els forjats: en cas de fulla exterior enrasada: existència de junta de dessolidarització.

Trobades amb els pilars: si hi ha peces de menor gruix que la fulla principal per la part exterior dels pilars, existència d'armadura.

Trobada de la façana amb la fusteria: en cas de grau d'impermeabilitat 5 i fusteria reculada, col·locació de barrera impermeable.

Cavallons i escopidor: pendent mínim, impermeables o col·locació sobre barrera impermeable, i amb escopidor amb separació mínima de la façana de 2 cm.

Ancoratges horitzontals en la façana: junta impermeabilitzada: segellament, element de goma, peça metàl·lica, etc.

Ràfecs i cornises: pendent mínim. Si sobreïxen més de 20 cm: impermeabilitzats, trobada amb el parament vertical amb protecció cap amunt mínima de 15 cm i escopidor.

Llindes: dimensió i lliurament.

Juntes de dilatació: aplomades i netes.

Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).

Cambra d'aire: gruix. Neteja. En cas de cambra ventilada, disposició d'un sistema d'arreplega i evacuació de l'aigua.

Aïllament tèrmic: gruix i tipus. Continuïtat. Col·locació correcta: quan no ompli la totalitat de la cambra, en contacte amb la fulla interior i existència de separadors.

Execució dels ponts tèrmics (capialts, fronts de forjats, suports) i aquells integrats en els tancaments segons els detalls constructius corresponents.

Barrera de vapor: existència, en el seu cas. Col·locació en la cara calenta del tancament i no deterioració mentre s'executi.

Revestiment exterior: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»)

- Comprovació final:

Planitud, mesura amb regle de 2 m.

Afonament, no major de 10 mm per planta, ni major de 30 mm en tot l'edifici.

- **Assaigs i proves**

Prova de servei: estanquitat de draps de façana a l'aigua d'escolament. Mostreig: una prova per cada tipus de façana i fracció.

Les proves de servei es faran en general durant l'execució de la façana, quan s'hagin conclòs les fulles a les quals es confia l'estanquitat del conjunt del tancament i abans de col·locar la fulla de l'aïllament tèrmic / absorbent acústic, amb la finalitat de poder detectar, en el seu cas, l'existència d'infiltracions encara que aquestes foren mínimes.

La duració de les proves d'estanquitat en façanes es calcula a partir del grau d'impermeabilitat mínim exigit, i aquesta és de 60 a 120 minuts.

**Conservació i manteniment**

No es permetrà l'acumulació de càrregues d'ús superiors a les previstes ni alteracions en la forma de treball dels tancaments o en les seves condicions d'enriostament.

Els murs de tancament no se sotmetran a humitat habitual i es denunciarà qualsevol fugida observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.

S'evitarà l'abocament sobre la fàbrica de productes càustics i d'aigua procedent de les jardineres.

Si s'apreciés cap anomalia, es faria una inspecció en què es vegi si apareixen fissures de retracció.

Qualsevol alteració apreciable com una fissura, afonament o envelliment indegut serà analitzada per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, si escau, les reparacions que hagin de fer-se.

En cas de fàbrica cara vista per a un acabat correcte s'evitarà embrutar-la mentre s'executi, i es protegirà si és necessari. Si fos necessària una neteja final, aquesta es realitzarà per professional qualificat, mitjançant els procediments adequats (rentada amb aigua, neteja química, projecció d'abrasius, etc.) segons el tipus de peça (rajola d'argila cuita, bloc d'argila alleugerida o de formigó) i la substància implicada.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-3:2012, UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'Annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

Quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic davant de soroll exterior es farà amb aquests dispositius tancats.

En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

## 5.2. Buits

## 5.2.1. Fusteria

### Descripció

#### Descripció

Portes: compostes de fulla/es plegables, abatible/s o corredissa/es. Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta, de plàstic (PVC) o de vidre temprat.

Finestres: compostes de fulla/es fixa/es, abatible/s, corredissa/es, plegables, oscil·lobatent/s o pivotant/s, Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta o de material plàstic (PVC).

En general: aniran rebudes amb cèrcol sobre el tancament o a vegades fixades sobre precèrcol. Inclouran tots els filets, patilles de fixació, caragols, rivets de goma, accessoris, així com els ferratges de tancament i de penjar necessaris.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de fusteria o superfície del buit a tancar, totalment acabada, incloent-hi ferratges de tancament i de penjar, i accessoris necessaris; així com col·locació, segellament, pintura, lacatge o vernís

en cas de fusteria de fusta, protecció durant les obres i neteja final. No s'inclouen persianes o tendals, ni envidraments.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Portes i finestres en general:

Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc i/ o control de fum (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).

Portes industrials, comercials, de garatge i portes grans. Productes sense característiques de resistència al foc o control de fums (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a eixides de socors (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tancament controlat de portes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Frontisses d'un sol eix. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a edificació. Panys i pestells. Panys, pestells i tancadors mecànics. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Airejadors. Podran ser dispositius de microventilació amb una permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207:2017 en la posició d'obertura de classe 1.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Marcs: transmitància tèrmica $U_{H,m}$ (W/*m2K). Absortivitat α en funció del seu color.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: la transmitància tèrmica U (W/ $m^2$K) i el factor solar $g_{\perp}$ per a la part semitransparent del buit i per la transmitància tèrmica U (W/ $m^2$K) i l'absortivitat α per als marcs de buits, (incloent-hi portes); i per la transmitància tèrmica lineal Ψ (W/mK) per als espaiadors, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Les fusteries dels buits (finestres i portes), es caracteritzen per la seva resistència a la permeabilitat a l'aire (capacitat de pas de l'aire, expressada en m³/h, en funció de la diferència de pressions) o bé la seva classe, segons el que s'estableix en la norma UNE-EN 12207:2017, mesura amb una sobrepressió de 100 Pa. La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, en el seu cas, el calaix de la persiana. Segons la taula 3.1.3.a del CTE DB HE 1 tindrà uns valors inferiors o iguals als següents:

Per a les zones climàtiques d'hivern α, A i B: 27 m³/h m² (classe 2).

Per a les zones climàtiques d'hivern C, D i E: 9 m³/h m² (classe 3).

Segons el DB HR, apartat 4.2, les finestres i portes també es caracteritzen per la classe de finestra (classe 1, classe 2, classe 3, classe 4) segons la norma UNE-EN 12207:2017.

Precèrcol: podrà ser de perfil tubular conformat en fred d'acer galvanitzat, o de fusta.

Accessoris per al muntatge dels perfils: escaires, caragols, patilles de fixació, etc.; rivets de goma, raspalls, a més de tots els accessoris i ferratges necessaris (de material inoxidable). Juntes perimetrals. Raspalls en cas de corredisses.

- Portes i finestres de fusta:

Taulers derivats de la fusta per a utilització en la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).

Juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9).

Filets.

Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5). Sense guerxaments, atacs de fongs o insectes, clevills ni abonyegadures. Eixos rectilinis. Classe de fusta. Defectes aparents. Geometria de les seccions. Cambra de descompressió. Orificis per a desaigüe. Dimensions i característiques dels nucs i els defectes aparents dels perfils. La fusta utilitzada en els perfils serà de pes específic no inferior a 450 kg/m³ i un contingut d'humitat no major del 15% ni menor del 12% i no major del 10% quan sigui massissa. Anirà protegida exteriorment amb pintura, lacatge o vernís.

- Portes i finestres d'acer:

Perfils d'acer laminat en calent o conformat en fred (protegits amb emprimació anticorrosiva de 15 micres de grossària o galvanització) o d'acer inoxidable (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1, 19.5): toleràncies dimensionals, sense guerxaments, clevills ni deformacions, eixos rectilinis, unions de perfils soldats en tota la seva longitud. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació, i orifici de desaigüe.

Perfils de xapa per a marc: gruix de la xapa de perfils o 0,8 mm, inèrcia dels perfils.

Filets de xapa. Gruix de la xapa de filets o 0,5 mm.

Ferratges ajustats al sistema de perfils.

- Portes i finestres d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6)

Perfils de marc: inèrcia dels perfils, els angles de les juntes estaran soldats o vulcanitzats, dimensions adequades de la cambra o canals que arrepleguen l'aigua de condensació, orificis de desaigüe (3 per metre), grossària mínima de paret dels perfils 1,5 mm color uniforme, sense guerxaments, fissures, ni deformacions, eixos rectilinis.

Xapa d'escopidor: gruix mínim 0,5 mm.

Filets: gruix mínim 1 mm.

Juntes perimetrals.

Raspalls en cas de corredisses.

Protecció orgànica: fos de pols de polièster: gruix .

Protecció anòdica: grossària de 15 micres en exposició normal i bona neteja; grossària de 20 micres, en interiors amb fregament; gruix de 25 micres en atmosferes marina o industrial.

Ajustament de ferratges al sistema de perfils. No interrompran les juntes perimetrals.

- Portes i finestres de materials plàstics:

Perfils per a marcs. Perfils de PVC. Grossària mínima de paret en els perfils 18 mm i pes específic

1,40 gr/cm Mòdul d'elasticitat. Coeficient de dilatació. Inèrcia dels perfils. Unions de perfils soldats. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació. Orificis de desaigüe. Color uniforme. Sense guerxaments, fissures, ni deformacions. Eixos rectilinis.

Rivets perimetrals.

Filets. Grossària 1 mm.

Ferratges especials per a aquest material.

Massilles per al segellament perimetral: massilles elàstiques permanents i no rígides.

- Portes de vidre:

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

L'emmagatzematge en obra dels productes serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.

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

- **Condicions prèvies: suport**

La fàbrica que rebi la fusteria de la porta o finestra estarà acabada, a falta de revestiments. El cèrcol estarà col·locat i aplomat.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls d'activitat diferent. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Portes i finestres d'acer: l'acer sense protecció no entrarà en contacte amb l'algeps.

Portes i finestres d'aliatges lleugers: s'evitarà el contacte directe amb el ciment o la calç, mitjançant precèrcol de fusta, o altres proteccions. S'evitarà formar ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, imports de murs cortina, etc.).

Segons el CTE DB SE A, apartat. 3. Durabilitat. Ha de prevenir-se la corrosió de l'acer evitant el contacte directe amb l'alumini de les fusteries de tancament, murs cortina, etc.

S’haurà de tenir una precaució especial en la possible formació de ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, muntants de murs cortina, etc.).

**Procés d'execució**

- **Execució**

En general:

Es comprovarà el replantejament i dimensions del buit, o en el seu cas per al precèrcol.

Abans de la col·locació es comprovarà que la fusteria conserva la protecció, es troba en estat correcte i no li falta cap dels seus components (rivets, etc.). Es repassarà la fusteria en general: ajustament de ferratges, anivellament de fulles, etc. La cambra o canals que recullen l'aigua de condensació tindran les dimensions adequades; comptarà almenys amb 3 orificis de desaigüe per cada metre.

Es faran els ajustos necessaris per a mantenir les toleràncies del producte.

Es fixarà la fusteria al precèrcol o a la fàbrica. Es comprovarà que els mecanismes de tancament i maniobra són de funcionament suau i continu. Els ferratges no interrompran les juntes perimetrals dels perfils.

Les unions entre perfils es realitzaran de la següent manera:

Portes i finestres de material plàstic: al biaix, mitjançant soldadura tèrmica, a una temperatura de 180 °C, i quedaran units en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres de fusta: amb encaixos que n’asseguren la rigidesa, que quedaran encolats en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres d'acer: amb soldadura que n’asseguri la rigidesa, amb la qual cosa quedaran unides en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres d'aliatges lleugers: amb soldadura o vulcanitzat, o escaires interiors, units als perfils per caragols, reblons o encaix a pressió.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.3.6. Si el grau d'impermeabilitat exigit és 5, les fusteries es recularan del parament exterior de la façana, disposaran precèrcol i es col·locarà una barrera impermeable en els brancals entre la fulla principal i el precèrcol, o en el seu cas el cèrcol, prolongada 10 cm cap a l'interior del mur (Vegeu la figura 2.11). Se segellarà la junta entre el cèrcol i el mur amb cordó passant les juntes en el mur perquè quedi encaixat entre dues vores paral·leles, encara que, segons el HR, es recomana segellar totes les possibles folgances que puguin haver-hi entre el premarc i/o marc i el tancament cec de la façana, amb la qual cosa ha d'emplenar-se completament tota la folgança (gruix del tancament de façana), no sols superficialment. Si la fusteria està reculada del parament exterior, es col·locarà escopidor, trencaaigües en la llinda, etc. perquè l'aigua de pluja no arribi a la fusteria. L'escopidor tindrà un pendent cap a l'exterior de 10º mínim, serà impermeable o col·locar-se sobre barrera impermeable, i tindrà escopidor en la cara inferior del sortint segons la figura 2.12. La junta de les peces amb goteró tindrà la seva mateixa forma perquè no sigui un pont cap a la façana.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.4, les grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior d'habitatges) portaran, en tot el llarg, senyalització visualment contrastada a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m. Aquesta senyalització no és necessària quan hi hagi muntants separats una distància de 0,60 m, com a màxim, o si la superfície envidrada compta almenys amb un travesser situat a l'altura inferior esmentada adés.

- **Condicions d’acabament**

En general, la fusteria quedarà aplomada. Es netejarà per a rebre l'envidrament, si n'hi hagués. Una vegada col·locada, se segellaran les juntes fusteria-façana en tot el seu perímetre exterior. La junta serà contínua i uniforme, i el segellament s'aplicarà sobre superfícies netes i seques. Així s'assegura l'estanquitat a l'aire i a l'aigua.

Portes i finestres d'aliatges lleugers, de material plàstic: es retirarà la protecció després de revestir la fàbrica.

Segons el CTE DB SE M, apartat 3.2, les portes i finestres de fusta es protegiran contra els danys que puguin causar agents biòtics i abiòtics.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Fusteria exterior.

Punts d'observació:

Els materials que no s'ajusten a l'especificat es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Portes i finestres de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm per m en portes i 4 mm per m en finestres.

Portes i finestres de material plàstic: estabilitat dimensional longitudinal de la fusteria inferior a més menys el 5%.

Portes de vidre: grossàries dels vidres.

Preparació del buit: replantejament. Dimensions. Es fixen les toleràncies en límits absorbibles per la junta. Si hi ha precèrcol, falta de guerxaments o desquadraments produïts per l'obra. Làmina impermeabilitzant entre ampit i escopidor. En portes balconeres, disposició de làmina impermeabilitzant. Buidatges laterals en murs per a l'ancoratge, en el seu cas.

Fixació de la finestra: comprovació i fixació del cèrcol. Fixacions laterals. Encast adequat. Fixació a la caixa de persiana o llinda. Fixació a l'ampit.

Segellament: en finestres de fusta: recepció dels cèrcols amb argamassa o morter de ciment. Segellat amb massilla. En finestres metàl·liques: fixació al mur. En finestres d'alumini: evitar el contacte directe amb el ciment o la calç mitjançant precèrcol de fusta, o si no hi ha precèrcol, mitjançant pintura de protecció (bituminosa). En finestres de material plàstic: fixació amb sistema d'ancoratge elàstic. Junta perimetral entre marc i obra ò 5 mm. Segellament perimetral amb massilles elàstiques permanents (no rígida). En qualsevol cas, les folgances i fissures entre el tancament de façana i els marcs i/o premarcs es rebleixen totalment (es rebleix l'ample del premarc).

Segons CTE DB SUA 1. Els envidraments exteriors compleixen el que s’especifica per a facilitar la seva neteja des de l'interior o des de l'exterior.

Segons CTE DB SI 3 punt 6. Les portes previstes com a eixida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de > 50 persones compleixen el que s’especifica.

Segons CTE DB HE 1. Està garantida la resistència a la permeabilitat a l'aire.

Segons CTE DB HR la fixació dels cèrcols de les fusteries que formen els buits ha de fer-se de tal manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.

Comprovació final:

Segons CTE DB SUA 2, les grans superfícies envidrades que puguin confondre's amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior dels habitatges), i portes de vidre sense tiradors o cèrcols, estan

senyalitzades. Si hi ha una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més pròxim és, com a mínim, 20 cm.

Segons el CTE DB SI 3. Els casos següents compleixen el que s'estableix en el DB: les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones. Les portes giratòries, excepte quan siguin automàtiques i disposen d'un sistema que permeti l'abatiment de les seves fulles en el sentit de l'evacuació, davant una emergència o fins i tot en el cas que falli el subministrament elèctric.

- Fusteria interior:

Punts d'observació:

Els materials que no s'ajusten al que s'especifica es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Portes de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm.

Comprovació projecte: segons el CTE DB SUA 2. Altura lliure de pas en zones de circulació, en zones d'ús restringit i en els llindars de les portes l'altura lliure; segons ORDRE PRE/446/2008, si correspon, amplària de pas, altura lliure i sentit d'obertura.

Replantejament: segons el CTE DB SUA 2. Recorregut de la fulla en portes situades en corredors d'amplària menor a 2,50 m. En portes de vaivé, percepció de persones a través de les parts transparents o translúcides.

En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SUA 2: vidres existents en les àrees amb el risc d'impacte. Parts vidriades de portes i tancaments de dutxes i banyeres. Superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (excepte l'interior dels habitatges). Portes de vidre que no disposen d'elements que permeten identificar-les. Portes corredisses d'accionament manual.

Les portes que disposen de bloqueig des de l'interior compleixen el que s'estableix en el CTE DB SUA 3.

En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SI 1: portes de comunicació de les zones de risc especial amb la resta de l'edifici. Portes dels vestíbuls d'independència.

Segons el CTE DB SI 3, dimensionat i condicions de portes i passos, portes d'eixida de recintes, portes situades en recorreguts d'evacuació i previstes com a eixida de planta o d'edifici.

Fixació i col·locació: folgança de fulla a cèrcol inferior o igual a 3mm. Folgança amb paviment. Nombre de golfos o frontisses.

Mecanismes de tancament: tipus segons especificacions de projecte. Col·locació. Disposició de condemna per l'interior (en el seu cas).

Acabats: lacat, envernissat, pintat.

- **Assaigs i proves**

- Fusteria exterior:

Prova de funcionament: funcionament de la fusteria.

Prova d'escolament en portes i finestres d'acer, aliatges lleugers i material plàstic: estanquitat a l'aigua. Conjuntament amb la prova d'escolament de façanes, en el drap més desfavorable.

UNE 85247:2011. Finestres i portes. Estanquitat a l'aigua. Assaig *in situ*.

UNE-EN ISO 16283-3:2016. Acústica. Mesurament *in situ* de l'aïllament acústic en els edificis i en els elements de construcció. Part 3: Aïllament a soroll de façana. (ISO 16283-3:2016).

- Fusteria interior:

Prova de funcionament: obertura i accionament de panys.

**Conservació i manteniment**

Fins al seu ús final, es protegirà de possibles colps, pluja i/o humitat en el lloc d'emmagatzematge. El lloc d'emmagatzematge no és un lloc de pas d'oficis que la pugui fer malbé.

Es desplaçaran a la zona d'execució just abans de ser instal·lades.

Es conservarà la protecció de la fusteria fins al revestiment de la fàbrica i la col·locació de l'envidrament.

No es donaran suport a pescants de subjecció de bastides, corrioles per a elevar càrregues, mecanismes per a neteja exterior o altres objectes que puguin fer-la malbé.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'Annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

En el cas de façanes, quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic davant de soroll exterior es farà amb aquests dispositius tancats.

# 5.2.2. Envidraments

## Descripció

**Descripció**

Segons el CTE DB HE 1, apèndix A «Terminologia», els buits són qualsevol element transparent o semitransparent de l'envoltant de l'edifici. Això comprèn les finestres, lluernes i claraboies, així com les portes envidrades amb una superfície semitransparent superior al 50%. Aquests envidraments podran ser:

- Vidres senzills: una única fulla de vidre, sustentada a fusteria o fixada directament a l'estructura portant. Poden ser:

Monolítics:

Vidre temprat: compostos de vidre imprès sotmès a un tractament tèrmic, que els confereix resistència a esforços d'origen mecànic i tèrmic. Podran tenir després del temprat un lleuger matat a l'àcid o a l'arena.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, de cares impreses o llises.

Vidre polit armat: obtingut a partir del vidre imprès armat de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor, de cares paral·leles i polides.

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, cares polides al foc.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, que s'obté per bugada i laminació contínues.

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids.

Vidre de capa: vidre bàsic, especial, tractat o laminat, en la superfície del qual s'han dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar-ne les propietats.

Laminats: compostos per dues o més fulles de vidre unides per làmines de butiral, sustentats amb perfil conformat a fusteria o fixats directament a l'estructura portant. Poden ser:

Vidre laminat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que apeguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, acústiques, etc.

Vidre laminat de seguretat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que aporten resistència a l'impacte.

- Unitats de vidre aïllant: compostes per almenys dos vidres separats per una o dues cambres d'aire o gas deshidratat, sustentats amb perfil conformat i segellats perimetralment, es col·loquen en el galze del perfil del tancament envidrat, o fixats directament a l'estructura portant, de manera que s'aconsegueix aïllament tèrmic i acústic. Poden ser:

Unitats de vidre aïllant: poden estar compostes per dos vidres monolítics o un vidre monolític amb un vidre laminat o tots dos vidres laminats.

Unitats de vidre baix emissius: han d'estar compostes per un vidre baix emissiu, o més vidres baix emissius si es posseeixen dues cambres d'aire (triple envidrament).

- Vidres sintètics: compostos per planxes de policarbonat, metacrilat, etc., que amb diferents sistemes de fixació constitueixen tancaments verticals i horitzontals, i poden ser incolores, translúcides o opaques.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat, mesurada la superfície envidrada totalment acabada, incloent-hi sistema de fixació, protecció i neteja final.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Part semitransparent: transmitància tèrmica O ($W/m^2K$). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).

- Vidre, que podrà ser:

Vidre incolor de silicat sodocàlcic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de capa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Unitats de vidre aïllant (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre laminat i vidre laminat de seguretat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

- Galzes i filets: resistiran les tensions transmeses pel vidre. Seran inoxidables o protegits davant de la corrosió. Les cares verticals del galze i els filets encarats al vidre seran paral·leles a les cares de l'envidrament, i no podran tenir ixents superiors a 1 mm. Altura del galze, (tenint en compte les toleràncies dimensionals de la fusteria i dels vidres, folgances perimetrals i altura d'encast), i ample útil del galze (respectant les toleràncies de la grossària dels vidres i les folgances laterals necessàries). Els filets seran desmuntables per a permetre la possible substitució del vidre.

- Falques: podran ser de fusta dura tractada o d'elastòmer. Dimensions segons es tracti de falques de suport, perimetrals o laterals. Imputrescibles, inalterables a temperatures entre -10 °C i +80 °C, compatibles amb els productes d'estanquitat i el material del bastidor.

- Massilles per a rebliment de folgances entre vidre i galze i juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9):

Massilles que endureixen: massilles amb oli de llinós pur, amb olis diversos o d'enduriment ràpid.

Massilles plàstiques: de brees de quitrà modificades o betums, asfalts de gomes, olis de resines, etc.

Massilles elàstiques: “Thiokoles” o “Silicones”.

Massilles en bandes preformades autoadhesives: de productes de síntesi, cautxús sintètics, gomes i resines especials.

Perfils extrudits elàstics: de PVC, neoprè en forma d'U, etc.

En envidraments formats per vidres sintètics:

- Planxes de policarbonat, metacrilat (de bugada o d'extrusió), etc.: resistència a impacte, aïllament tèrmic, nivell de transmissió de llum, transparència, resistència al foc, pes específic, protecció contra radiació ultraviolada.

- Base de ferro encunyat, goma, clips de fixació.

- Element de tancament d'alumini: mesures i toleràncies. Inèrcia del perfil. Gruix del recobriment anòdic. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.

Els productes es conservaran a l'abric de la humitat, sol, pols i esguitades de ciment i soldadura. S'emmagatzemaran sobre una superfície plana i resistent, allunyada de les zones de pas. En cas d'emmagatzematge en l'exterior, es cobriran amb un envelat ventilat. Es repartiran els vidres en els llocs en què es vagin a col·locar: en piles amb una altura inferior a 25 cm, subjectes per barres de seguretat; recolzats sobre dos travessers horitzontals, protegits per un material tou; protegits de la pols per un plàstic o un cartó.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.

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

- **Condicions prèvies: suport**

En general l'envidrament anirà sustentat per fusteria (d'acer, de fusta, d'alumini, de PVC, de perfils laminats), o ben fixat directament a l'estructura portant mitjançant fixació mecànica o elàstica. La fusteria estarà muntada i fixada a l'element suport, emprimada o tractada en el seu cas, neta d'òxid i els ferratges de penjament i tancament instal·lats.

Els bastidors fixos o practicables suportaran sense deformacions el pes dels vidres que reben; a més, no es deformaran per pressions de vent, neteja, alteracions per corrosió, etc. La fletxa admissible de la fusteria no excedirà de 1/200 del costat sotmés a flexió per a vidre simple i de 1/300 per a vidre doble.

En cas de vidres sintètics, aquests es muntaran en fusteries d'aliatges lleugers, fusta, plàstic o perfils laminats.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitarà el contacte directe entre:

Massilla d'oli de llinós - formigó no tractat.

Massilla d'oli de llinosa - butiral de polivinil.

Massilles resinoses - alcohol.

Massilles bituminoses - dissolvents i tots els olis.

Escandall de les fulles de vidre.

Vidre amb metall excepte metalls tous, com el plom i l'alumini recuit.

Vidres sintètics amb altres vidres, metalls o formigó.

En cas de vidres laminats adossats cantell amb cantell, s'utilitzarà com a segellant silicona neutra, perquè aquesta no ataqui el butiral de polivinil i en produeixi el deteriorament.

No s'utilitzaran falques de suport de poliuretà per al muntatge d'envidraments dobles.

**Procés d'execució**

- **Execució**

S'han d'observar les recomanacions per a col·locar l'envidrament, d'acord amb les regles de muntatge per a envidrament vertical i inclinat, segons la UNE-EN 12488:2017, així com les condicions que segueixen:

- Envidraments en general:

Galzes:

Els bastidors estaran equipats amb galzes, i l'envidrament es col·locarà amb les folgances perimetrals i laterals adequades, que es rebliran posteriorment amb material elàstic; així, s'evitarà la transmissió d'esforços per dilatacions o contraccions del mateix envidrament. Els galzes poden ser oberts (per a vidres de poc gruix, menys de 4 mm, dimensions reduïdes o en vidres impresos de gruix superior a 5 mm i vidres armats), o tancats per a la resta de casos.

La forma dels galzes podrà ser:

Galzes amb filets. El vidre es fixarà en el galze mitjançant un filet, que segons el tipus de bastidor podrà ser:

Bastidors de fusta: filets de fusta o metàl·lics clavats o acaragolats al cèrcol.

Bastidors metàl·lics: filets de fusta caragolats al cèrcol o metàl·lics acaragolats o clipats.

Bastidors de PVC: filets clipats, metàl·lics o de PVC.

Bastidors de formigó: filets acaragolats a tacs de fusta prèviament rebuts en el cèrcol o interposant cèrcol auxiliar de fusta o metàl·lic que permeti la reposició eventual del vidre.

- Galzes portafulles. En fusteries corredisses, el galze tancat pot estar format per perfils en U.

- Perfil estructural d'elastòmer; assegurarà fixació mecànica i estanquitat.

- Galzes antidrenants. Els fons del galze es drenaran per a equilibrar la pressió entre l'aire exterior i el fons del galze, cosa que limitarà les possibilitats de penetració de l'aigua i de condensació, amb la qual cosa s'afavorirà l'evacuació de possibles infiltracions. Serà obligatori en envidraments aïllants.

S'estendrà la massilla en el galze de la fusteria o en el perímetre del buit abans de col·locar el vidre.

Encunyat:

Els vidres s'encunyaran al bastidor per a assegurar-ne el posicionament, evitar el contacte vidre-bastidor i repartir-ne el pes. Podrà realitzar-se amb perfil continu o falques de suport puntuals situats de la següent manera:

Falques de suport: repartiran el pes del vidre en el bastidor. En bastidors d'eix de rotació vertical: una sola falca de suport, situada en el costat pròxim a la corretja en el bastidor a la francesa o en l'eix de gir per a bastidor pivotant. En els altres casos: dues falques a una distància de les cantonades de L/10, i és L la longitud del costat on s'emplacen.

Falques perimetrals: es col·locaran en el fons del galze per a evitar el lliscament del vidre.

Falques laterals: asseguraran un gruix constant als segelladors, tot contribuint a l'estanquitat i transmetent al bastidor els esforços perpendiculars que incideixen sobre el plànol del vidre. Es col·locaran com a mínim dues parelles per cada costat del bastidor, situats en els extrems i a una distància de 1/10 de la seva longitud i pròxims a les falques de suport i perimetrals, però mai coincidint amb aquestes.

Rebliment dels galzes, per a assegurar l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs. Podrà ser:

Amb massillat total. Les massilles que endureixen i les plàstiques es col·locaran amb espàtula o pistola. Les massilles elàstiques es col·locaran amb pistola en fred.

Amb bandes preformades, de neoprè, butil, etc. i segellat de silicona. Les massilles en bandes preformades o perfils extrudits es col·locaran a mà, pressionant sobre el bastidor.

Amb perfils de PVC o neoprè. Es col·locaran a mà, apegant-los pressionant.

Se suspendran els treballs quan la col·locació es faci des de l'exterior i la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.

- Envidrament format per vidres laminats:

Quan estigui format per dos vidres de diferent gruix, el de menor gruix es col·locarà a l'exterior. El nombre de fulles serà almenys de dues en baranes i ampits, tres en envidrament antirobatori i quatre en envidrament antibales.

- Envidrament format per vidres sintètics:

En disposició horitzontal, es fixaran corretges al suport, netes d'òxid i emprimades o tractades, en el seu cas.

En disposició vertical no caldrà disposar de corretges horitzontals fins a una càrrega de 0,1 N/mm2.

Es deixarà una folgança perimetral de 3 mm perquè els vidres no reben esforços per variacions dimensionals.

El suport no transmetrà al vidre els esforços produïts per les seves contraccions, dilatacions o deformacions.

Els vidres es manipularan des de l'interior de l'edifici, i s'asseguraran amb mitjans auxiliars fins a fixar-los.

Els vidres es fixaran, mitjançant perfil continu d'ample mínim 60 mm, d'acer galvanitzat o alumini.

Entre vidre i perfil s'interposarà un material elàstic que garanteixi la uniformitat de la pressió d'estrenya.

La junta es tancarà amb perfil tapajuntes d'acer galvanitzat o alumini i la interposició de dues juntes de material elàstic que uniformitzen l'estrenya i proporcionen estanquitat. El tapajuntes es fixarà al perfil base amb caragols autoroscants d'acer inoxidable o galvanitzat cada 35 cm com a màxim. Els extrems oberts del vidre es tancaran amb perfil en U d'alumini.

- Envidrament format per vidres temprats:

Les manufactures (osques, trepatges, etc.) es realitzaran abans de temprar el vidre.

Es col·locaran de manera que no pateixin esforços a causa de: contraccions o dilatacions del vidre mateix, dels bastidors que puguin emmarcar-lo o fletxes dels elements resistents i seients diferencials. Així mateix, es col·locaran de manera que no perdin la seva posició per esforços habituals (pes propi, vent, vibracions, etc.)

Es fixaran per pressió de les peces metàl·liques, amb una làmina de material elàstic sense adherir entre metall i vidre.

Els vidres encastats, sense suspensió, poden rebre's amb ciment, i s'indepentitzaran amb cartó, bandes bituminoses, etc., deixant una folgança entre cantell de vidre i fons de regata. Els vidres suspesos es fixaran per pressió sobre l'element resistent o amb patilles, prèviament independitzats, com en el cas anterior.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SUA 2, apartat. 1.4., la senyalització dels vidres estarà a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m.

- **Condicions d'acabament**

En cas de vidres simples, dobles o laminats, per a aconseguir l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs se segellarà la unió amb massilles elàstiques, bandes preformades autoadhesives o perfils extrudits elàstics.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Dimensions del vidre: gruix especificat ± 1 mm. Dimensions restants especificades ± 2 mm.

Vidre laminat: en cas de fulles amb diferent gruix, la de major gruix a l'interior.

Perfil continu: col·locació, tipus especificat, sense discontinuïtats.

Falques: totes col·locades correctament, amb tolerància en la seva posició ± 4 cm.

Massilla: sense discontinuïtats, esquerdaments o falta d'adherència.

Segellat: secció mínima de 25 mm2 amb massilles plàstiques d'enduriment lent i 15 $mm^2$ les d'enduriment ràpid.

En vidres sintètics, diferència de longitud entre les dues diagonals de l'envidrament (cèrcols 2 m): 2.5 mm.

**Conservació i manteniment**

En general, els envidraments formats per vidres simples, dobles, laminats i temprats es protegiran amb les condicions adequades per a evitar deterioraments originats per causes químiques (impressions produïdes per la humitat, caiguda d'aigua o condensacions) i mecànics (colps, ratllades de superfície, etc.).

En cas de vidres sintètics, quan estiguin col·locats, es protegiran de projeccions de morter, pintura, etc.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es realitzarà segons les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'Annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# 5.2.3. Gelosies

## Descripció

**Descripció**

Tancaments de buits exteriors, formats per cossos opacs com blocs, peces, làmines o panells, ancorats directament a l'estructura o a un sistema d'elements verticals i horitzontals fixats a la façana, a fi de protegir l'interior dels locals del sol i de les vistes.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

En cas de gelosia de blocs o peces, metre lineal de gelosia, fins i tot sòcol i mà d'obra necessària per a la col·locació. En els altres casos es valoraran per metres quadrats, fins i tot estructura de suport i ancoratge, totalment acabada.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Gelosia (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, segons el material):

Gelosia de blocs: el bloc tindrà un volum de buits superior al 33% del total aparent, disposats segons un eix paral·lel a la menor dimensió de la peça, i pot ser de material ceràmic o de formigó, i anar armades o no.

Els blocs estaran exempts d'imperfeccions com ara taques, eflorescències, descantells, clevills, trencaments o qualsevol altre defecte apreciable a simple vista.

Gelosia de peces: les peces tindran la forma adequada a fi que, en unir-les, resulti una superfície perforada que dificulti la visió. Pot ser d'alumini anoditzat amb grossària mínima de 20 micres en ambient normal o

25 micres si és ambient marí, o d'acer protegit contra la corrosió.

Gelosia de làmines: estarà formada per una sèrie de làmines disposades horitzontalment o verticalment que poden ser fixes o orientables, de fibrociment, alumini, PVC, acer, fusta, etc.

- Les làmines no presentaran guerxaments, fissures ni deformacions o qualsevol altre defecte apreciable a simple vista i seran prou rígides per a no entrar en vibració sota l'efecte de càrregues de vent.

Gelosia de panells: estarà formada per una sèrie de panells d'alumini anoditzat.

L'alumini tindrà una protecció anòdica mínima de 20 micres en exteriors i 25 en ambients marins.

Assaigs: mesures i toleràncies (inèrcia del perfil). Gruix del recobriment anòdic. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.

Lots: 50 unitats de gelosia o fracció.

- Ancoratge a façana:

En cas de gelosia de blocs, aquests es rebran amb morter.

En cas de gelosia de peces, làmines, o panells, aquests s'uniran a un suport perquè s’ancorin a façana.

Morter per a obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1) segons RC-16. Com a morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, morters industrialitzats amb les prestacions adequades per a les característiques essencials que determini el projecte o la direcció facultativa. En el cas d'optar-se per dosar el morter en obra s'utilitzaran els ciments d'obra, i es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, tot seleccionant els més adequats en funció de les seves característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

En qualsevol cas, les gelosies no seran elements sustentants, amb la qual cosa han de quedar aïllades d'esforços que produeixin altres elements de l'edifici.

En general, en la trobada amb un forjat o amb un altre element estructural superior, hi haurà un espai de 2 cm entre l'última filada i aquell, que es reblirà amb morter, passades 24 hores.

En les gelosies de panells, el suport estarà format per perfils horitzontals d'alumini anoditzat o acer galvanitzat, proveït dels elements necessaris perquè s'ancori a façana, de manera que sigui capaç de suportar sense deformacions els esforços de vent.

En les gelosies de blocs armades, si el buit a tancar està limitat per elements estructurals, se n'assegurarà l'ancoratge disposant elements intermedis.

En les gelosies de làmines, el suport estarà format per una sèrie de perfils horitzontals i verticals d'acer galvanitzat o alumini anoditzat, de manera que sigui capaç de suportar els esforços de vent sense deformar-se ni produir vibracions.

En les gelosies de peces, el suport estarà format per una sèrie d'elements horitzontals i/o verticals units entre si i compostos per perfils d'alumini anoditzat o acer galvanitzat. Els perfils verticals estaran separats de manera que cada làmina tingui, com a mínim, dos punts d'unió.

Els buits estaran acabats, fins i tot revestiment interior i aïllament de façana.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls d'activitat diferent. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

En cas de gelosies de làmines, els elements d'unió amb el suport seran de material compatible amb el de la làmina i protegits contra la corrosió.

En cas de làmines de fibrociment, els additius que s'utilitzin per a col·locar-les estaran exempts de substàncies que ataquin el ciment.

En cas de gelosies de blocs, la trobada de la gelosia amb elements estructurals es farà de manera que no siguin solidaris, i es deixarà una junta entre tots dos de 2 cm com a mínim, reblida amb morter.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En cas de gelosia de blocs, aquests s'humitejaran abans per reg sense arribar a xopar-los.

En cas de gelosia de blocs armada, es col·locaran dos redons cada 60 cm com a màxim i en les juntes perpendiculars a les vores de suport.

En cas de gelosia de peces, aquestes es fixaran als elements de suport, i es tractarà que no queden jocs (folgances) que puguin produir vibracions.

En cas de gelosia de làmines, el suport es fixarà a la façana mitjançant l'ancoratge dels seus elements, i es mirarà que quedin completament aplomats. Les làmines es fixaran al suport procurant que no hi hagi folgances en la unió que donen lloc a vibracions.

En cas de gelosia de panells, l'estructura es fixarà a la façana mitjançant l'ancoratge dels seus elements cuidant que quedin aplomats. Els panells es fixaran a l'estructura de suport.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

- Gelosia de blocs:

La planitud no presentarà variacions superiors a ± 10 mm comprovada amb regle de 2 m.

L'afonament no presentarà variacions superiors a ± 3 mm comprovat amb regle d'1 m.

L'horitzontalitat no presentarà variacions superiors a ± 2 mm comprovada amb regle d'1 m.

El gruix de les juntes passades serà superior a 1 cm.

- Gelosia de peces col·locada, de panells o de làmines:

Planitud. No presentarà variacions superiors a 5 mm/m.

Afonament. No presentarà variacions superiors a 3 mm/m.

- **Condicions d'acabament**

La gelosia quedarà plana i aplomada.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

El morter d'unió no tindrà un dosatge diferent de l'especificada.

Gelosia de blocs armada: rebut dels blocs, horitzontalitat de filades, afonament, planitud, morter d'unió.

L'armadura tindrà les dimensions i forma de col·locació d'acord amb el que s'ha especificat.

Gelosia de peces col·locada: ancoratge de suport. Fixació de les peces. No hi haurà folgances.

Gelosia de làmines i panells: ancoratge estructura suport. Fixació de les peces. No hi haurà folgances.

**Conservació i manteniment**

No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyades.

En cas de gelosia de peces, de làmines i de panells, no es penjaran elements ni es produiran espentes que puguin danyar-la.

## 5.2.4. Persianes

### Descripció

**Descripció**

Tancaments de buits de façana, enrotllables o de gelosia, d'accionament manual o a motor, per a enfosquir i protegir de les vistes l'interior dels locals.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat o metre quadrat de buit tancat amb persiana, totalment muntada, incloent-hi tots els mecanismes i accessoris necessaris per al funcionament.

### Prescripcions sobre els productes

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

- Persiana (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2): podrà ser enrotllable o de gelosia. La persiana estarà formada per làmines de fusta, alumini o PVC, i la làmina inferior és més rígida que les restants.

Làmines de fusta: altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Humitat: inferior a 8% en zona interior i a 12% en zona litoral. Dimensions. Inèrcia. Nucs. Clevills i exfoliacions. Pes específic. Duresa.

Làmines d'alumini: grossàries i dimensions: altura màxima 6 cm, amplària mínima 1,10 cm. Anoditzat: 20 micres en exteriors, 25 micres en ambient marí. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.

Làmines de PVC: pes específic mínim 1,40 gr/cm³. Gruix del perfil: mínim 1 mm.

- Guia: els perfils en forma d'U que conformen la guia seran d'acer galvanitzat o alumini anoditzat i de grossària mínima 1 mm.

- Sistema d'accionament.

En cas de sistema d'accionament manual:

El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana.

La corriola serà d'acer o alumini, protegits contra la corrosió, o de PVC.

La cinta serà de material flexible amb una resistència a tracció quatre vegades superior al pes de la persiana.

En cas de sistema d'accionament mecànic:

El corró serà resistent a la humitat i capaç de suportar el pes de la persiana.

La corriola serà d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

El cable estarà format per fils d'acer galvanitzat, i anirà allotjat en un tub de PVC rígid.

El mecanisme del torn estarà allotjat en caixa d'acer galvanitzat, alumini anoditzat o PVC rígid.

- Caixa de persiana: en qualsevol cas la caixa de persiana estarà tancada per elements resistents a la humitat, de fusta, xapa metàl·lica o formigó, de manera que sigui practicable des de l'interior del local. Així mateix, seran estanques a l'aire i a l'aigua de pluja i es dotaran d'un sistema de bloqueig des de l'interior, en punts on calgui prendre mesures contra el robatori. No constituirà pont tèrmic. Es recomana utilitzar caixes de persiana prefabricades, i si és possible, amb un material absorbent acústic en la cambra.

Airejadors. Podran ser dispositius de microventilació amb una permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207:2017 en la posició d'obertura de classe 1.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

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

- **Condicions prèvies: suport**

La façana estarà acabada i l'aïllament, col·locat.

Els buits de façana estaran acabats, fins i tot el revestiment interior, l'aïllament i la fusteria.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls d'activitat diferent. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable. Procés d'execució.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- En cas de persiana enrotllable:

Se situaran i aplomaran les guies, i es fixaran al mur mitjançant acaragolament o ancoratge de les seves patilles.

Estaran proveïdes, per a fixar-les, de perforacions o patilles equidistants. Les patilles tindran un gruix major a 1 mm i una longitud de 10 cm com a mínim. Tindran 3 punts de fixació per a altures no majors de 250 cm,

4 punts per a altures no majors de 350 cm i 5 per a altures majors. Els punts de fixació extrems distaran d'aquests 25 cm com a màxim. Les guies estaran separades com a mínim 5 cm de la fusteria i penetraran 5 cm en la caixa d'enrotllament.

S'introduiran en les guies la persiana i entre les làmines i aquestes hi haurà una folgança de 5 mm.

El corró s'unirà a la corriola i es fixarà mitjançant ancoratge dels seus suports a les parets de la caixa d'enrotllament i es tractarà que quedi horitzontal.

El mecanisme d'enrotllament automàtic es fixarà al parament en el mateix pla vertical que la corriola i a 80 cm de terra.

La cinta s'unirà en els seus extrems amb el mecanisme d'enrotllament automàtic i la corriola, i quedaran tres voltes de reserva quan la persiana estigui tancada.

La làmina superior de la persiana estarà proveïda de cintes, per a fixar-la al corró. La làmina inferior serà més rígida que les restants i estarà proveïda de dos topalls a 20 cm dels extrems per a impedir que s'introdueixi totalment en la caixa d'enrotllament.

- En cas de persiana de gelosia:

Si és corredissa, les guies es fixaran adossades al mur i paral·leles als costats del buit, mitjançant caragols o patilles. Els ferratges de penjar i els pivots guia es fixaran a la persiana a 5 cm dels extrems.

Si és abatible, el marc es fixarà al mur mitjançant caragols o patilles, amb dos punts de fixació com a mínim cada costat del marc.

Si és plegable, les guies es col·locaran adossades o encastades en el mur i paral·leles entre si, i es fixaran mitjançant caragols o patilles. Es col·locaran ferratges de penjar cada dues fulles de manera que tots dos queden en la mateixa vertical.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

La persiana quedarà aplomada, ajustada i neta.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Es tindrà una cura especial en l'execució de les caixes de persiana, a causa dels ponts tèrmics que es poden crear, i s'atendrà als detalls constructius corresponents.

- Disposició i fixació.

Situació i aplomat de les guies: 5 cm de penetració en la caixa. Separació de la fusteria: 5 cm com a mínim.

Fixació de les guies.

Caixa de persiana: fixació dels elements al mur. Estanquitat de les juntes de trobada de la caixa amb el mur. Segons CTE DB HR, la fixació de les caixes de persiana ha de fer-se de tal manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.

Aïllant tèrmic.

- Comprovació final.

Sistema de bloqueig des de l'interior, en el seu cas.

Làmina inferior més rígida amb topalls que impedeixin la penetració de la persiana en la caixa.

- **Assaigs i proves**

Accionament de la persiana. Pujada, baixada i fixació a una altura.

**Conservació i manteniment**

Les persianes es protegiran adequadament.

No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyades.

## 5.2.5. Tancaments

### Descripció

**Descripció**

Tancaments de seguretat en buits de façanes, amb tancaments plegables, extensibles, enrotllables o batents, cecs o formant malla, a fi d'impedir el pas a un local.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat o metre quadrat de tancament, tot considerant-se en els dos casos el tancament totalment muntat i en funcionament.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Els components compliran les condicions següents segons el tipus de tancament:

- En cas de tancament plegable, cada fulla estarà formada per xapa d'acer, de 0,80 mm de grossària mínima, galvanització o protegit contra la corrosió i el cèrcol estarà format per un perfil en L d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- En cas de tancament extensible, els elements verticals, les tisores i les guies superior i inferior estaran formats per perfils d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- En cas de tancament enrotllable, els perfils en forma d'U que conformen la guia seran d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió i de gruix mínima 1 mm, i dimensions en funció de l'amplària del buit. Tant en cas d'accionament manual com mecànic, l'eix fix i els tambors recuperadors seran de material resistent a la humitat. Els elements de tancament exteriors de la caixa d'enrotllament seran resistents a la humitat, i poden ser de fusta, xapa metàl·lica, formigó o ceràmics.

El tipus articulat estarà format per làmines de fleix d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

El tipus tubular estarà format per tubs d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 16 mm de diàmetre i 1 mm de gruix; la unió entre tubs es farà per mitjà de fleixos d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 0,80 mm de gruix.

El tipus malla estarà format per redons d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.

- Persianes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2).

- Perfils laminats i xapes d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).

- Tubs d'acer galvanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

- Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).

- Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècn-iques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

En cas de tancament enrotllable, es comprovarà l'altura del buit per a deixar prou espai per a enrotllar-lo.

Els arrebossats no sobreeixiran en brancals i llinda a fi que no freguin amb la fulla del tancament i puguin danyar-la.

Es comprovarà que el paviment estigui a nivell i net, per a obtenir un tancament correcte.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Es replantejarà i marcarà la situació dels ancoratges i encaixos.

En qualsevol cas, el tancament quedarà en el nivell i el pla previstos, disposarà de topalls fixats al parament per a evitar colps en obrir-lo; així mateix, els mecanismes de lliscament garantiran un accionament suau i silenciós. Les guies es fixaran al parament amb ancoratges galvanitzats, amb una distància entre aquests menor o igual de 50 cm i als extrems inferior a 30 cm. La folgança entre el paviment i la fulla serà inferior a 10 mm. La guia tindrà 3 punts de fixació per a altures inferiors a 250 cm, 4 punts per a altures inferiors a 350 cm i 5 punts per a altures majors; els punts de fixació extrems distaran d'aquests 25 cm com a màxim.

En cas de tancament plegable, la unió entre fulles i cèrcol es farà mitjançant dos golfos o frontisses soldades en els seus costats verticals, a 15 cm dels extrems. El cèrcol estarà proveït de dues patilles de 5 cm de longitud, separades 25 cm dels extrems, i es fixarà al mur mitjançant acaragolament o ancoratge de les seves patilles tractant que quedi aplomat.

En cas de tancament extensible, els elements verticals estaran units entre si en tres punts, dos a 10 cm dels extrems i un altre en el centre. Les guies superior i inferior tindran com a mínim dos punts de fixació, de manera que quedin paral·leles entre si, als costats del buit i en el mateix pla vertical; així mateix, estaran separades 5 cm com a mínim de la fusteria.

En cas de tancament enrotllable, la guia es fixarà al mur mitjançant acaragolament o ancoratge de les seves patilles tractant que quedi aplomada; podran col·locar-s'hi encastades o adossades al mur i separades 5 cm com a mínim de la fusteria. Penetrarà 5 cm en la caixa d'enrotllament. S'introduirà el tancament enrotllable en les guies i es fixarà mitjançant caragols als tambors del corró, tractant que quedi horitzontal. El sistema d'accionament es fixarà a les parets de la caixa d'enrotllament mitjançant ancoratge dels seus suports, tractant que quedi horitzontal; l'eix estarà separat 25 cm de la caixa d'enrotllament.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

- En general:

L'horitzontalitat no presentarà variacions superiors a ± 1 mm en 1 m.

L'afonament de les guies no presentarà variacions superiors a ± 2 mm en 1 m.

El plànol previst respecte a les parets no presentarà variacions superiors a ± 2 mm en 1 m.

La folgança fulla-paviment no serà inferior a 2 mm.

- En cas de tancament plegable:

Col·locació del cèrcol: fixació defectuosa. Afonament de 2 mm en 1 m.

- En cas de tancament extensible:

Col·locació del tancament: fixació defectuosa. Separació de la fusteria inferior a 5 cm.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

En general, es compleixen les toleràncies admissibles.

En cas de tancament plegable: comprovació de la fixació defectuosa dels elements de gir en la col·locació del tancament.

En cas de tancament extensible: comprovació de la fixació i situació de les guies (fixació, horitzontalitat, paral·lelisme).

## 5.2.6. Tendals i para-sols

### Descripció

**Descripció**

Proteccions lleugeres material tèxtil, en general plegables, que detenen parcialment o totalment la radiació solar directa.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de tendal completament acabat, fins i tot ferratges i accessoris, totalment col·locat.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- Tendals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2).

- Peça/ces tèxtil/s, opaques o translúcides.

- Estructura de sustentació (braços laterals, etc.): acer, alumini, fusta, etc.

- Mecanismes d'ancoratge (tacs d'expansió i tirafons de cap hexagonal, cadmiat o galvanitzat).

### Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Els ancoratges es fixaran a elements resistents (fàbriques, forjats, etc.). Si són ampits de fàbrica, la grossària mínima serà de 15 cm.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable. Procés d'execució.

**Procés d'execució**

- **Execució**

S'encastaran a la façana els elements de fixació.

Es muntaran segons el model i les instruccions específiques del fabricador, sota el control de l'oficina d'estudis corresponents.

En cas que el tendal porti tambor d'enrotllament, aquest no entorpirà el moviment de les fulles de la fusteria.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

El tendal quedarà aplomat i net.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

Encast a la façana.

Elements de fixació.

Conservació i manteniment

Els tendals es mantindran nets i protegits.

No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyats i puguin danyar-los.

S'evitaran colps i rascades, així com l'abocament sobre el tendal de productes càustics i d'aigua procedent de jardineres o de la neteja de la coberta.

No es recolzaran objectes ni s'aplicaran esforços perpendiculars al plànol del tendal.

No es penjarà de l'estructura del tendal qualsevol objecte, ni es fixarà sobre aquesta.

## 5.3. Defenses

## 5.3.1. Baranes

### Descripció

**Descripció**

Defensa formada per barana composta de bastidor (pilastres i baranatge), passamans i entrepilastres, ancorada a elements resistents com forjats, soleres i murs, per a protegir persones i objectes de risc de caiguda entre zones situades a diferent altura.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre lineal, fins i tot passamans i peces especials, totalment muntat.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Bastidor:

Els perfils que conformen el bastidor podran ser d'acer galvanitzat, aliatge d'alumini anoditzat, etc.

Perfils laminats en calent d'acer i xapes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).

Perfils buits d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).

Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).

- Passamans:

Reunirà les mateixes condicions exigides a les baranes; en cas d'utilitzar caragols de fixació, per la seva posició, quedaran protegits del contacte directe amb l'usuari.

- Entrepilastres:

Les entrepilastres per a rebliment dels buits del bastidor podran ser de polimetacrilat, polièster reforçat amb fibra de vidre, PVC, fibrociment, etc., amb gruix mínima de 5 mm; així mateix, podran ser de vidre (armat, temprat o laminat), etc.

- Ancoratges:

Els ancoratges podran realitzar-se mitjançant:

Placa aïllada, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm i per a fixació de baranatge als murs laterals.

Platina contínua, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, coincidint amb algun element prefabricat del forjat.

Angular continu, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, o se situen en la seva cara exterior.

Pota d'unió, en baranes d'alumini, per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm.

- Peça especial, normalment en baranes d'alumini per a fixar pilastres, i de baranatge amb caragols.

Els materials i equips d'origen industrial hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les normes corresponents i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la recepció es farà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Les baranes s'ancoraran a elements resistents com forjats o soleres, i quan estiguin ancorades sobre ampits de fàbrica el seu gruix serà superior a 15 cm.

Sempre que sigui possible es fixarà el baranatge als murs laterals mitjançant ancoratges.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable. Procés d'execució

**Procés d'execució**

- **Execució**

Replantejada en obra la barana, es marcarà la situació dels ancoratges.

Alineada sobre els punts de replantejament, es presentarà i s'aplomarà amb tornapuntes, i es fixaran provisionalment als ancoratges mitjançant punts de soldadura o acaragolament suau.

Els ancoratges podran realitzar-se mitjançant plaques, platines o angulars, segons l'elecció del sistema i la distància entre l'eix de les pilastres i la vora dels elements resistents. Els ancoratges garantiran la protecció contra espentes i colps durant tot el procés d'instal·lació; així mateix, mantindran l'aplomat de la barana fins que quedi definitivament fixada al suport.

Si els ancoratges són continus, es rebran directament en formigonar el forjat. Si són aïllats, es rebran amb morter de ciment en els encaixos previstos a aquest efecte en forjats i murs.

En forjats ja executats, els ancoratges es fixaran mitjançant tacs d'expansió amb encast no menor de

45 mm i caragols. Cada fixació es realitzarà almenys amb dos tacs separats entre sí 50 mm.

Sempre que sigui possible es fixarà el baranatge als murs laterals mitjançant ancoratges.

La unió del perfil de la pilastra amb l'ancoratge es realitzarà per soldadura, i es respectaran les juntes estructurals mitjançant juntes de dilatació de 40 mm d'ample entre baranes.

Quan les entrepilastres i/o passamans siguen desmuntables, es fixaran amb caragols, filets, o peces d'assemblatge, desmuntables sempre des de l'interior.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

El sistema d'ancoratge al mur serà estanc a l'aigua, mitjançant segellament i encebament amb morter de la trobada de la barana amb l'element al qual s'ancori.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Disposició i fixació:

Aplomat i anivellat de la barana.

Comprovació de l'altura i entrepilastres (buides).

Comprovació de la fixació (ancoratge) segons especificacions del projecte.

- **Assaigs i proves**

Segons el CTE DB SE AE, apartat 3.2., es comprovarà que les barreres de protecció tinguin prou de resistència i rigidesa per a resistir la força horitzontal establida en aquest apartat, en funció de la zona en què es troben. La força s'aplicarà a 1,2 m o sobre la vora superior de l'element, si aquest està situat a menys altura.

Les barreres de protecció situades davant de seients fixos resistiran una força horitzontal en la vora superior de 3 kN/m i, alhora, una força vertical uniforme de 1,0 kN/m, com a mínim, aplicada en la vora exterior.

En les zones de trànsit i aparcament, els parapets, ampits o baranes i altres elements que delimiten àrees accessibles per als vehicles resistiran una força horitzontal, uniformement distribuïda sobre una longitud d'1 m, aplicada a 1,2 m d'altura sobre el nivell de la superfície de redolament o sobre la vora superior de l'element si aquest està situat a menys altura, el valor característic de la qual es definirà en el projecte en funció de l'ús específic i de les característiques de l'edifici, i no serà inferior a qk = 50 kN.

**Conservació i manteniment**

Les barreres de protecció no s'utilitzaran com a suport de bastides, taulons ni elements destinats a la pujada de càrregues.

Es revisaran els ancoratges fins a lliurar-los i es mantindran nets.

## 5.3.2. Reixes

### Descripció

**Descripció**

Elements de seguretat fixos en buits exteriors constituïts per bastidor, entrepilastres i ancoratges, per a protecció física de finestres, balcons, portes i locals interiors contra l'entrada de persones estranyes.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitats de reixa, totalment acabades i col·locades o en metres quadrats.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- Bastidor: element estructural format per pilastres i baranatge. Transmet els esforços als quals se sotmet la reixa als ancoratges.

Perfils laminats en calent d'acer i xapes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).

Perfils buits d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).

Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).

- Entrepilastres: conjunt d'elements lineals o superficials de tancament entre baranatge i pilastres.

- Sistema d'ancoratge:

Encast (patilles).

Tacs d'expansió i tirafons, etc.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Les reixes s'ancoraran a elements resistents (mur, forjat, etc.). Si són ampits de fàbrica, el gruix mínim serà de 15 cm.

Els buits en la fàbrica i els seus revestiments estaran acabats.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:

Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.

Alumini amb: plom i coure.

Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.

Coure amb: acer inoxidable.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Es replantejarà i marcarà la situació dels ancoratges i encaixos.

Presentada sobre els punts de replantejament amb tornapuntes, s'aplomarà i es fixarà als paraments mitjançant l'ancoratge dels seus elements, tractant que quedi completament aplomada.

L'ancoratge al mur serà estable i resistent, i no originarà que hi penetri aigua.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

La reixa quedarà aplomada i neta.

Les reixes d'acer hauran de portar una protecció anticorrosió de 20 micres com a mínim en exteriors, i 25 en ambient marí.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

Disposició i fixació.

Aplomat i anivellat de reixes.

Comprovació de l'altura i d'entrepilastres.

Segellament o encebament amb morter de la trobada de la reixa amb l'element on s'ancori.

Comprovació de la fixació (ancoratge) segons especificacions del projecte.

Conservació i manteniment

Les reixes no s'utilitzaran en cap cas com a suport de bastides, taulons ni elements destinats a la pujada de mobles o càrregues.

Les reixes es mantindran netes i es protegiran adequadament.

No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyades i puguin danyar-les.

## 5.4. Particions

## 5.4.1. Particions de peces d'argila cuita o de formigó

### Descripció

**Descripció**

Particions de rajola d'argila cuita, bloc d'argila alleugerida o formigó pres amb morter de ciment i/o calç o algeps, amb bandes elàstiques en el seu cas.

Serà aplicable tot el que l'afecte de la subsecció 3.2. Fàbrica estructural d'acord amb el seu comportament mecànic previsible.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de fàbrica de rajola d'argila cuita, bloc d'argila alleugerida o formigó pres amb morter de ciment o calç o algeps, aparellada, inclús replanteig, anivellament i aplomat, part proporcional de bandes elàstiques (si és el cas), de queixals, minves i trencaments, humectació de les peces i neteja, execució d'encontres i elements especials, mesura deduint buits superiors a 1 $m^2$.

### Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels

subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Les fàbriques poden estar constituïdes per:

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

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

- Blocs de formigó cel·lular endurit en autoclau (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 2.1*).

- Components auxiliars per a fàbriques d'obra: claus, amarraments, penjadors, mènsules i angles, llindes, etc. (vegeu Part II, Relació de productes amb marcatge CE, 2.2).

- Bandes elàstiques. Se n'ha d'indicar la rigidesa dinàmica, en MN/m$^3$, obtinguda segons l'UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE. Es consideren materials adequats per a les bandes aquells que tinguin una rigidesa dinàmica, menor que 100 MN/m$^3$ com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.

- Morter d'obra de paleta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1), segons RC-16. Com a morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, morters industrialitzats amb les prestacions adequades per a les característiques essencials que determini el projecte o la direcció facultativa. En el cas d'optar-se per dosificar el morter en obra s'utilitzaran els ciments d'obra, i també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, amb la tria dels més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, i si és el cas, i del contingut d'additiu airejador.

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

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats de les particions interiors que componen l'envoltant tèrmic, es corresponen amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ i, si és el cas, densitat ρ i calor específica $c_p$. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

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

Les rajoles i blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny. Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

Els ciments envasats i l'arena s'emmagatzemaran sobre palets, o plataforma similar, en un lloc cobert, sec, ventilat i protegit de la humitat, i l'exposició directa al sol, un màxim de tres mesos. El ciment rebut a granel s'emmagatzemarà en sitges.

El morter s'usarà en pastar-lo, fins a un màxim de 2 hores. Abans de fer un nou morter es netejaran els utensilis de pastament.

Els sacs d'algeps s'emmagatzemaran a cobert i protegits de la humitat. Si l'algeps es rep a granel, s'emmagatzemarà en sitges.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

D’acord amb el CTE D’HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s’han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d’execució.

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

- **Condicions prèvies: suport**

S’exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l’estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) s’hagi endurit totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d’obra. Comprovat el nivell de l’enduriment acabat, si hi ha alguna irregularitat, es reblirà amb morter. Es disposarà dels premarcs en obra.

Les superfícies on es col·loquen les bandes elàstiques han d’estar netes i sense imperfeccions significatives.

**Compatibilitat**

Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals.

És aconsellable separar les peces ceràmiques poroses de l’alumini mitjançant dues mans de pintura bituminosa, o un altre element espaiador. S’ha d’anar amb compte especialment amb alguns tipus de rajoles que tenen clorurs en la composició, ja que aquests poden accelerar el procés de corrosió.

**Procés d’execució**

- **Execució**

- Replanteig:

Es farà el replanteig horitzontal de la fàbrica, segons el pla de replanteig del projecte, respectant en el barandat les juntes estructurals de l’edifici. Els barandats amb conduccions de diàmetre major o igual que 2 cm seran de buit doble.

Es col·locaran mires rectes i aplomades a distàncies no majors de 4 m, i es marcaran les altures de les filades.

- En general:

La primera filada en cada planta es posarà sobre juntura de morter d’1 cm de gruix, estesa en tota la superfície d’assentament de la fàbrica. Les filades s’executaran anivellades, guiant-se de les llences que marquen l’alçària. Es comprovarà que la filada que s’està executant no es desploma sobre l’anterior. Les fàbriques s’alçaran per filades horitzontals senceres, excepte quan dues parts hagin d’alçar-se en diferents èpoques, i en aquest cas la primera es deixarà escalonada. Si això no fora possible, s’hi disposaran queixals. Els encontres de cantons o amb altres fàbriques, es faran mitjançant queixals en tot el gruix i en totes les filades.

Han de reblir-se les nafres i les capes amb morter ajustant-se a les especificacions del fabricant de les peces.

En el cas de dues fulles de fàbrica amb bandes elàstiques perimetrals en les dues fulles:

Es col·locaran les bandes elàstiques en la base i laterals de la primera fulla de fàbrica.

S’executarà la primera fulla de fàbrica, assegurant-la en la base, sobre la banda elàstica, amb algeps o pasta d’unió.

Col·locació de la banda en el remat superior i reblit d’algeps o pasta l’obertura existent entre la fila superior de les peces de fàbrica i la banda elàstica, evitant que l’algeps o pasta contacte amb el forjat superior.

Es col·locarà l'absorbent acústic fixat, segons s'indiqui en el projecte, a la cara interior de la primera fulla de fàbrica, evitant que es trenqui en la instal·lació. El material ha d'ocupar tota la superfície de la fulla de fàbrica, del sòl al sostre.

Es farà el replanteig necessari i s'executarà la segona fulla seguint els passos anteriors.

En el cas de dues fulles de fàbrica amb bandes elàstiques perimetrals en una fulla:

Execució de la fulla que no porta bandes elàstiques.

Es col·locarà l'absorbent acústic fixat, segons s'indiqui en el projecte, a la cara interior de la primera fulla de fàbrica, evitant que es trenqui en la instal·lació. El material ha d'ocupar tota la superfície de la fulla de fàbrica, del sòl al sostre.

Replanteig en forjat del sòl de la segona fulla de fàbrica, que porta bandes elàstiques. Es farà tal com s'indica prèviament en el cas de dues fulles de fàbrica amb bandes elàstiques perimetrals en les dues fulles.

- Col·locació de rajoles d'argila cuita:

Les rajoles s'humitejaran abans de la col·locació, perquè no absorbeixin l'aigua del morter. Es col·locaran refregats, utilitzant prou morter perquè penetri en els buits de la rajola i les juntes queden reblides. S'arreplegaran les rebaves de morter sobrant en cada filada. Les fàbriques d'argila cuita quedaran planes i aplomades, i tindran una composició uniforme en tota l'altura.

- Col·locació de blocs d'argila alleugerida:

Els blocs s'humitejaran abans de la col·locació. Es col·locaran sense morter en la junta vertical. S'assentaran verticalment, no refregats, topant amb l'encadellat, i colpejant amb una maça de goma perquè el morter penetri en les perforacions. S'arreplegaran les rebaves de morter sobrant. Es comprovarà que el gruix de la juntura una vegada assentats els blocs estigui comprès entre 1 i 1,5 cm. La separació entre juntes verticals de dues filades consecutives haurà de ser igual o major a 7 cm. Per a ajustar la modulació vertical es podran variar el gruix de les juntes de morter (entre 1 i 1,5 cm), o s'utilitzaran peces especials d'ajust vertical o peces tallades en obra amb talladora de taula.

- Col·locació de blocs de formigó:

A causa de la conicitat dels alvèols dels blocs buits, la cara que té més superfície de formigó es col·locarà en la part superior per a oferir una superfície de suport major al morter de la junta. Els blocs es col·locaran secs, humitejant únicament la superfície del bloc en contacte amb el morter, si el fabricant ho recomana. Per a la formació de la junta horitzontal, en els blocs cecs el morter s'estendrà sobre la cara superior de manera completa; en els blocs buits, es col·locarà sobre les parets i barandats menuts. Per a la formació de la junta vertical, s'aplicarà morter sobre els sortints de la testa del bloc, pressionant-lo per a evitar que caigui en transportar-lo per a la col·locació en la filada. Els blocs s'emportaran a la seva posició mentre el morter estigui encara moll i plàstic. S'arreplegaran les rebaves de morter sobrant. No s'utilitzaran peces menors de mig bloc. Quan es requereixi tallar els blocs es farà el tall amb maquinària adequada. La fàbrica s'executarà amb les nafres alineades i les capes a nivell. Les filades intermèdies es col·locaran amb les juntes verticals alternades. S'arrebossarà transcorreguts 45 dies després d'acabar la fàbrica per a evitar fissuració per retracció del morter de les juntes.

- Condicions durant l'execució:

Les fàbriques es treballaran sempre a una temperatura ambient que oscil·li entre 5 i 40 °C. Si se sobrepassen aquests límits, 48 hores després, es revisarà l'obra executada. Durant l'execució de les fàbriques, s'adoptaran proteccions:

Contra la pluja, les parts recentment executades es protegiran amb plàstics per a evitar la rentada dels morters.

Contra la calor i els efectes d'assecament pel vent, es mantindrà humida la fàbrica recentment executada, per a evitar una evaporació de l'aigua del morter massa ràpida, fins que aconsegueixi la resistència adequada.

Contra gelades: si ha gelat abans d'iniciar el treball, s'inspeccionaran les fàbriques executades, i es demoliran les zones afectades que no garanteixin la resistència i durabilitat establides. Si la gelada es produeix una vegada iniciat el treball, se suspendrà, protegint el que s'acaba de construir amb mantes d'aïllant tèrmic o plàstics.

Enfront de possibles danys mecànics deguts a altres treballs a desenvolupar en obra (abocament de formigó, bastimentades, trànsit d'obra, etc.), es protegiran els elements vulnerables (arestes, buits, sòcols, etc.)

Les fàbriques hauran de ser estables durant la construcció, per la qual cosa s'elevaran alhora que les corresponents travades. En els casos on no se'n pugui garantir l'estabilitat enfront d'accions horitzontals, es travaran a elements prou sòlids. Quan el vent sigui superior a 50 km/h, se suspendran els treballs i s'asseguraran les fàbriques de rajola fetes.

- Elements singulars:

Les llindes es faran segons la solució de projecte (armat de juntures de filada, cairats pretesats, perfils metàl·lics, carregador de peces d'argila cuita/formigó i formigó armat, etc.). Es consultarà a la direcció facultativa el corresponent suport dels carregadors, els ancoratges de perfils al forjat, etc.

En l'encontre amb el forjat es deixarà una folgança en la part superior de la partició de 2 cm de gruix, que es reblirà transcorregut un mínim de 24 hores amb pasta d'algeps.

En el cas d'elements de separació verticals formats per dues fulles de fàbrica separades per una cambra, han d'evitar-se les connexions rígides entre les fulles que puguin produir-se durant l'execució de l'element, degudes, per exemple, a rebaves de morter o restes de material acumulats en la cambra. El material absorbent acústic o amortidor de vibracions situat en la cambra ha de cobrir tota la superfície. Si aquest no rebleix tot l'ample de la cambra, ha de fixar-se a una de les fulles, per a evitar el desplaçament d'aquest dins de la cambra.

En els encontres dels barandats amb els elements de separació vertical, els barandats ha d'interrompre's de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En el cas d'elements de separació verticals de dues fulles, els barandats no connectaran les dues fulles de l'element de separació vertical, ni interromprà la cambra. Si fora necessari ancorar o travar l'element de separació vertical per raons estructurals, només es travaran els barandats a una sola de les fulles de l'element de separació vertical de fàbrica o s'unirà a aquesta mitjançant connectors.

L'encontre de barandats amb elements estructurals es farà de manera que no siguin solidaris.

Si s'empren bandes elàstiques, han de col·locar-se en els encontres dels elements de separació verticals d'una de les fulles almenys amb forjats, les façanes i els pilars. Les bandes elàstiques han de col·locar-se en el suport dels barandats en el forjat o en el paviment flotant. Aquestes han de quedar adherides al forjat i a la resta de particions i façanes, per a això han d'usar-se els morters i pastes adequats per a cada tipus de material. Es recomana col·locar bandes elàstiques que tinguin un ample d'almenys 4 cm superior al gruix de la fulla de fàbrica i col·locar la fulla de fàbrica centrada de manera que la banda elàstica sobreïxi per cada costat almenys 1 cm del gruix del revestiment que es faci a la fulla. Si les bandes elàstiques tenen un ample inferior, s'haurà d'anar amb compte especialment a no connectar la partició amb el forjat. També es recomana col·locar la banda elàstica del cim en el moment en què vagi a finalitzar-se la construcció de la fulla per a garantir que la fulla de fàbrica escomet la banda elàstica.

Encontres amb els conductes d'instal·lacions: quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

Les regates per a instal·lacions tindran una profunditat no major de 4 cm sobre rajola massissa i d'un canó sobre rajola buida; l'ample no serà superior a dues vegades la profunditat, es faran amb maça i cisell o amb màquina de fer regates. Es distanciaran dels marcs almenys 15 cm. No han de ser passants. S'han de reblir amb morter les regates fetes per a pas d'instal·lacions de tal manera que no es disminueixi l'aïllament acústic inicialment previst.

En el cas de dues fulles de fàbrica, les regates no coincidiran a la mateixa altura en els dos barandats, anant amb compte de no fer coincidir les caixes de registre, els endolls i els mecanismes a banda i banda de les fulles.

Les motlures (si n'hi ha) es fixaran solament al forjat o solament a la partició vertical.

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Previ a l'execució:

Comprovació que els materials que componen la partició es troben en estat correcte.

Si és el cas, les superfícies on es col·loquin les bandes elàstiques estan netes i sense imperfeccions significatives.

- Replanteig:

Comprovació de gruix de les fulles i de desviacions respecte al projecte.

Comprovació dels buits de pas, afonaments i escairades del marc o premarc.

- Execució:

Bandes elàstiques: comprovació de la col·locació de les bandes elàstiques en el sòl i tancaments laterals, mitjançant l'aplicació de pastes o morters adequats; són d'un ample de 4 cm almenys major que l'ample de la fulla de fàbrica; les bandes elàstiques sobreïxen almenys 1 cm respecte a la capa de revestiment.

Material absorbent acústic, si és el cas: cobreix tota la superfície de la primera fulla i no ha patit trencaments, ni desperfectes.

Unió a altres barandats: queixals.

Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements ixents que no arranquen del sòl, que volen més de 15 cm en la zona d'altura compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presentin risc d'impacte.

Encontre no solidari amb els elements estructurals verticals.

Folgança de 2 cm en l'encontre amb el forjat superior reblida a les 24 hores amb pasta d'algeps.

Cambra d'aire: gruix. Neteja. En cas de cambra ventilada, disposició d'un sistema de recollida i evacuació de l'aigua.

Nafres i juntures de filada: s'han reblit totalment (no passa la llum).

S'han netejat les rebaves assegurant-se que no es formen connexions entre les dues fulles, si és el cas.

El material d'unió emprat per al massissat de les instal·lacions no crea una unió entre les fulles de fàbrica i els forjats superior i inferior que pugui crear transmissions entre aquests elements.

Les caixes de mecanismes elèctrics no són passants a banda i banda de la partició.

- Comprovació final:

Planitud, mesura amb regle de 2 m.

Afonament, no major de 10 mm en 3 m d'alçària.

Fixació al barandat del marc o premarc (buits de pas, desquadraments i garsejament).

Regates distanciades almenys 15 cm de marcs i rebliment a les 24 hores amb pasta d'algeps.

Les motlures (si n'hi havia) s'han fixat solament al forjat o solament a la partició vertical.

**Conservació i manteniment**

Si fora apreciada alguna anomalia, com a aparició de fissures, afonaments, etc. es posarà en coneixement de la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i, si escau, les reparacions que hagin d'efectuar-se.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en l'UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# 5.4.2. Mampares per a particions

## Descripció

**Descripció**

Sistema modular per a particions interiors format per mampares desmuntables sense funció estructural, fixes o mòbils constituïdes per una estructura de perfils i un emplafonament cec, envidrament o mixt, i pot incloure portes o no.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de superfície de mampara per a divisions interiors, feta amb perfils i emplafonament o envidrament, inclòs tall, preparació i unions de perfils, fixació a paraments de verguerons, potes i ferratges de penjament i seguretat, ajustat a obra, totalment col·locada, anivellat i aplomat, repàs i ajust final.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes usats de les particions interiors que formen part de l'envoltant tèrmic es corresponguin amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica $\lambda$, emissivitat $\varepsilon$, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua $\mu$ i, si és cas, densitat $\rho$ i calor específica $c_p$. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments

de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

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

- Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge* CE, 19.2). En extradossats autoportants, el gruix mínim si s'usa una placa serà de 15 mm. Si s'utilitzen dues o més plaques, cada una tindrà 12,5 mm de gruix mínim.

- Plafó prefabricat compost de placa d'algeps laminat de gruix mínima 1,5 mm i un material absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Perfils metàl·lics per a particions de plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5), d'acer galvanitzat: canals (perfils en forma de U) i muntants (en forma de C).

- Adhesius a base d'algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Material de juntes per a plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2), de paper microperforat o de malla per a juntes de plaques, de fibra de vidre per a tractaments de juntes amb plaques M0 i cantoneres per a protecció dels cantells vius.

- Bandes d'estanquitat.

- Caragols: tipus placa-metall (P), metall-metall (M), placa-fusta (N).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3). Els productes de rebliment de les cambres usats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/$m^2$, obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020/UNE-EN 29053:1194. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en el projecte. Gruix d'acord amb l'ample dels perfils, es comprovarà que es correspon amb l'especificat en el projecte.

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

- Plaques d'algeps laminat:

Els paquets de plaques s'emmagatzemaran a cobert de les pluges i la intempèrie, i sobre superfícies tan llises i horitzontals com sigui possible.

Els paquets de plaques s'apilaran sobre plataformes (tires de plaques) no distanciades més de 40 cm entre si.

Les plaques es traslladaran sempre en vertical o de cantó, mai en pla o en horitzontal.

Les plaques es tallaran mitjançant una fulla retràctil o un xerrac, treballant sempre per la cara adequada. Les vores tallades es repassaran abans de la col·locació. Es tallaran les plaques efectuant tota classe d'ajustos abans de la col·locació, sense forçar-les mai perquè encaixen en el lloc.

- Plafons d'algeps:

Els plafons s'emmagatzemaran a recer; es llevarà el retractilat de plàstic per a evitar condensacions d'humitat, en cas que hi hagi canvis d'humitat ambient i canvis de temperatura.

No és recomanable remuntar els palets de plafons. En cas necessari, no es remuntaran més de dues altures, per a evitar danyar-los.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

D’acord amb el CTE DHE 1, apartat 5.2.2, en el Plec de Condicions del Projecte s’han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d’execució.

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

- **Condicions prèvies: suport**

S’exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l’estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) s’hagi endurit totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d’obra.

Les façanes, cobertes i altres murs en contacte amb les unitats de barandats estaran totalment acabats i impermeabilitzats, i amb els trencaaigües col·locats.

La fusteria de buits exteriors i caixes de persianes estaran col·locades; i és recomanable que els buits exteriors disposen de l’envidrament. Els marcs interiors i altres elements a incorporar en el barandat pels instal·ladors dels barandats estaran en obra. El sostre estarà net i pla. Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals.

Es recomana executar primer l’element de separació entre unitats d’ús diferents, per a després executar el paviment flotant. D’aquesta manera, pot assegurar-se que el paviment flotant és independent entre unitats d’ús. Els barandats poden executar-se indistintament sobre el paviment flotant o sobre el forjat.

Si s’usa com a extradossat d’una fulla de fàbrica o de formigó, segons el que s’especifica en el projecte, la fulla de fàbrica pot tenir algun revestiment, com un arrebossat, lluïda, etc. Si no compta amb cap revestiment, es netejaran les rebaves de morter o pasta que queden en la fulla de fàbrica, a fi d’evitar contactes rígids entre l’extradossat i la fulla de fàbrica.

**Compatibilitat**

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s’adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s’hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l’accés d’aigua i oxigen a la zona d’unió dels dos metalls.

S’aïllaran les canonades per a evitar condensacions i reduir les pèrdues energètiques degudes al transport des de la unitat de generació fins a la unitat terminal.

Tots els elements metàl·lics (d’unió o reforç) que entren en contacte amb la partició/extradossat d’escaiola, com enrigidors, cantoneres, etc., hauran d’estar protegits contra la corrosió, mitjançant galvanització, zincatge o, almenys, coberts de pintura. En aquest cas, la pintura triada, haurà de ser compatible amb els productes a utilitzar, com ara el mateix plafó, l’escaiola i l’adhesiu. La pintura estarà totalment seca abans d’entrar en contacte amb aquests elements.

**Procés d’execució**

- **Execució**

- En general:

Els elements de separació verticals d’entramat autoportant han de muntar-se en obra, preferiblement recolzats sobre el forjat, segons les especificacions de l’UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 i els extradossats, bé d’entramat autoportant, o ben adherits, han de muntar-se en obra també segons les

especificacions de l'UNE 102041 IN, o l'UNE 102043:2013. En els dos casos s'han d'usar els materials d'ancoratge, tractament de juntes i bandes d'estanquitat establits pel fabricant dels sistemes.

L'alçària màxima dels elements d'entramat amb estructura metàl·lica autoportant depèn de l'ample dels perfils metàl·lics utilitzats, la modulació a eixos dels elements verticals i el nombre de plaques d'algeps laminat. Si fos necessari es travaran els muntants (haurà d'estar especificat en el projecte) amb cartel·les segons especificacions del fabricant o, si no n'hi ha, poden usar-se les especificacions de l'UNE 102040 IN, o l'UNE 102043:2013 sobre els muntatges de sistemes de barandats de plaques d'algeps laminat amb estructura metàl·lica. Ha de tenir-se en compte que la travada entre els muntants ocasiona reduccions d'aïllament d'aproximadament 6 dBA segons assaig. Hi ha elements auxiliars que en permeten la unió sense travada rígida (unions d'elements o peces de xapes amb amortidor intermedi de cautxú).

En el cas d'extradossats autoportants aplicats a un element base de fàbrica, es raspallarà la fàbrica per a l'eliminació de rebaves.

En cas d'elements de separació de doble perfil d'entramat metàl·lic amb placa intermèdia, aquesta placa pot ser substituïda per una xapa metàl·lica de 0,6 mm.

- Replanteig:

Es farà el replanteig horitzontal, en paviment i sostre, de les particions/extradossats, segons la distribució del projecte, marcant la situació dels marcs, buits, juntes de dilatació de la partició, etc. En cas de particions de gran longitud es faran juntes de dilatació com a màxim cada 15 m. Es respectaran en la partició les juntes estructurals de l'edifici.

Els extradossats podran muntar-se sobre el forjat o sobre el paviment flotant, segons s'indique en el projecte. Si la pavimentació s'executa després de l'extradossat, s'interposarà un film protector entre el paviment i les plaques d'algeps laminat, de tal forma que s'eviti que la humitat entre en contacte amb les plaques d'algeps.

Si s'utilitza com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, la distància entre la fàbrica i els canals dels perfils ha de ser de 10 mm almenys.

En cas d'extradossat directe, segons les irregularitats de la fulla de fàbrica, ha de localitzar-se el punt o zona més ixent per a determinar quin tipus d'extradossat a executar:

- Amb paletades de pasta d'algeps o amb la plana dentada, si les irregularitats de la fulla de fàbrica són menors de 10 mm. En aquest cas, s'emprimarà la superfície del plafó amb un adhesiu adequat.

- Amb paletades de pasta d'unió, si les irregularitats de la fàbrica són menors o iguals a 20 mm. S'executaran les paletades de pasta d'unió en el plafó, prèvia a la instal·lació dels plafons.

- Amb tocs o tires d'algeps si les irregularitats de la fàbrica són majors de 20 mm. Els tocs consisteixen en tires de plaques de 20 cm d'ample del sòl al sostre. Es col·locaran aquests amb paletades a la fulla de fàbrica i s'esperarà almenys 24 hores per a la fixació dels plafons. Si l'extradossat s'ha executat amb tocs i el gruix d'aquests ho permet, els conductes podran col·locar-se superficialment sobre el tancament portador i aprofitar la cambra entre l'extradossat i l'element de fàbrica. El material absorbent acústic no ha de trencar-se en cap moment per a permetre la col·locació d'instal·lacions (excepte en els punts d'eixida: caixes per a mecanismes elèctrics, caixes de derivació, etc.).

- Col·locació de canals:

Prèviament a la col·locació dels canals, ha d'interposar-se una banda d'estanquitat en l'encontre del perfil amb el forjat, sostre, els pilars, altres elements de separació verticals i la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior, de tal forma que s'aconsegueixi l'estanquitat.

El barandat que escometi un element de separació vertical ha d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En cap cas, els barandats han de connectar les fulles de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra.

Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

Els canals s'ancoraran tant a terra com a sostre. Es respectarà la distància entre ancoratges aconsellada pel fabricant, i com a mínim hauran de col·locar-se tres ancoratges per a peces superiors a 50 cm i dos per a peces inferiors a 50 cm. El tipus i la fiabilitat de l'ancoratge a les sol·licitacions que s'hi produeixen, segons el material del suport, serà avalada pel fabricant de l'ancoratge.

Els canals es col·locaran amb continuïtat ajustats al màxim, i no cavalcats; en els encreuaments i cantonades quedaran separats el gruix de les plaques del barandat passant.

- Col·locació d'elements verticals:

D'arrancada amb l'obra grossa o unitats acabades:

Es fixaran a l'obra amb ancoratges cada 60 cm com a màxim i en tres punts per a trams superiors a 50 cm almenys. Es caragolaran als canals inferior i superior. Es col·locaran continus de terra a sostre.

- Fixos:

Els muntants que determinen punts especials d'arrancada, com ara cantonades, creus, brancals, arrancades, subjecció de suports, etc., se situaran en la seva posició, i es caragolaran amb caragols tipus M, no amb caragols P, o es fixaran mitjançant punxonament, als canals superior i inferior. No trencaran la modulació general dels imports de la unitat. Per a la disposició i fixació dels perfils necessaris en cada punt se seguiran les indicacions del fabricant.

En general, en la realització de cantonades es col·locaran dos muntants, un per cada barandat coincident.

En els encreuaments es podrà col·locar un import d'encontre dins del barandat del qual arranquen els altres i en aquests últims es col·locaran imports d'arrancada; o bé se subjectarà l'import d'arrancada del barandat a realitzar a la placa o plaques del barandat ja instal·lat mitjançant ancoratges.

Per a la subjecció dels marcs de portes, armaris, etc., es reforçarà l'estructura en la llinda, col·locant dos trams de muntants caragolats amb caragols M o units per punxonament als quals formen els brancals. En la llinda del marc es col·locarà un canal doblegat a 90º en els dos extrems en forma d'unes patilles de 15 a 20 cm, i igualment el canal del sòl es pujarà de 15 cm a 20 cm per cada lateral del buit. Aquestes patilles quedaran caragolades o punxonades als muntants que emmarquen el buit.

Es consultarà al fabricant la màxima longitud del barandat sense enrigidors (marcs, encontres i cantonades, són considerats així), que dependrà del tipus de barandat, modulació, dimensió del perfil, nombre i gruix de les plaques.

- De modulació o intermedis:

Els perfils intermedis s'encaixaran en els canals per simple gir, deixant-los solts, sense caragolar la unió, i amb una longitud de 8 mm a 10 mm més curta de la llum entre terra i sostre. La distància entre eixos serà l'especificada en projecte, submúltiple de la dimensió de la placa i no major a 60 cm. Aquesta modulació es mantindrà en la part superior dels buits.

Els muntants es col·locaran en el mateix sentit, excepte els del final i els lògics de buits de pas o suports per a ancoratges o similar. En cas que els muntants siguin de menor longitud que la llum a cobrir entre terra i sostre, es cavalcaran entre aquests o a través de peces auxiliars, de manera que el cavalcament quedi perfectament solidari.

Les perforacions per al pas d'instal·lacions coincidiran en la mateixa línia horitzontal. En cas d'haver de fer altres perforacions, es comprovarà que el perfil no queda afeblit. És recomanable que els mecanismes d'electricitat i altres instal·lacions no coincideixin en costats oposats del barandat.

En cas de barandats dobles o especials els muntants es travaran entre si, amb cartel·les de les dimensions i a les distàncies indicades pel fabricant. En cas d'alçàries especials o de no desitjar la

travada (juntes de dilatació, altes prestacions acústiques, etc.) es consultarà la direcció facultativa, i serà objecte d'estudi específic.

- Caragolament de les plaques d'algeps:

Es col·locaran les plaques d'una cara del barandat, es muntaran les instal·lacions que porti en l'interior, procurant que no formin un contacte entre la fulla de fàbrica i les plaques d'algeps laminat i, si és el cas, després de ser provades, i col·locats els ancoratges, suports o aïllaments/absorbents previstos, es tancarà el barandat per l'altra cara. La distribució de conductes a l'interior de la cambra es farà mitjançant peces específiques per a això. S'han d'usar envoltants elàstics (passamurs), per a evitar el pas de vibracions als elements constructius, sempre que aquestes travessen un element de separació. Poden utilitzar-se com a passamurs les conquilles d'espuma de polietilè o escuma elastomèrica. Han de segellar-se les folgances entre els passamurs i els elements de separació.

En cas que hi hagi instal·lacions disposades en regates dins de l'element base, han de reomplir-se amb morter totes les regates fetes i intentar que les instal·lacions discorrin entre els perfils. Quan es facin regates en les plaques, les plaques només han de perforar-se en els punts en l'eixida d'instal·lacions que discorrin per la cambra o en aquells punts on s'instal·len caixes per a mecanismes elèctrics.

El material absorbent acústic o esmortidor de vibracions posat en la cambra es col·locarà entre els perfils i ha de cobrir tota la superfície, amb un gruix de material adequat a l'ample dels perfils usats. Es recomana emprar absorbents acústics de densitat baixa o mitjana (de 10 a 70 kg/m$^3$) que permeten l'emmotlament dels conductes sense deteriorar-se.

En els barandats senzills o dobles les plaques es col·locaran en posició longitudinal respecte als muntants, de manera que les juntes verticals coincideixin sempre amb un muntant. En els barandats múltiples i especials es podran col·locar indistintament en posició transversal o longitudinal.

En el cas d'elements formats per diverses capes superposades de plaques d'algeps laminat, han de contraplacar-se les plaques, de tal manera que no coincideixin les juntes entre plaques ancorades a un mateix costat dels perfils autoportant.

Les plaques es col·locaran ajustades al màxim en sostre i recolzades sobre flaques en terra, que les separen del paviment acabat entre 10 i 15 mm. Quan les plaques siguin de menor dimensió que l'alçària lliure es col·locaran de manera que no coincideixin les juntes transversals en la mateixa línia horitzontal, amb un cavalcament mínim de 40 cm.

Les plaques es fixaran als perfils cada 25 cm mitjançant caragols perpendiculars a les plaques, amb la longitud indicada pel fabricant. Els caragols de la vora longitudinal de les plaques es col·locaran a 10 mm d'aquesta i els de les vores transversals a 15 mm almenys. No es caragolaran les plaques als perfils en la zona on es produeix l'encreuament d'un muntant amb un canal. Els caragols quedaran prou afonats, de tal manera que es permeti empastar-los posteriorment.

Les juntes entre plaques han de contraplacar-se en cada cara, de tal forma que no coincideixi una junta del mateix nivell de laminació en un mateix muntant. Les juntes entre les plaques d'algeps laminat i de les plaques amb altres elements constructius han de tractar-se amb pastes i cintes per a garantir l'estanquitat de la solució. El tractament de les juntes es farà interposant pasta de juntes d'algeps, per a assentar cinta de paper microperforat. Després de l'assecament de la junta, s'aplicaran les capes de pasta necessàries, segons la decoració posterior del parament. També es podrà fer el tractament de les juntes apegant una cinta de malla autoadhesiva en les juntes i posteriorment aplicant les capes de pasta de juntes necessàries, segons la decoració posterior. Si s'haguessin projectat dues o més plaques d'algeps laminat per cada costat, cada una de les plaques es col·locarà contraplacada respecte a les plaques de la fase anterior i es procedirà al tractament de juntes i empastament de caragols de cada fase.

De manera anàloga, es procedirà al tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes en les juntes perimetrals de l'extradossat amb el forjat i altres particions o podrà usar-se silicona elàstica.

En els buits, les plaques es col·locaran segons instruccions del fabricant. En cas de barandats senzills es col·locaran fent bandera en els marcs. Les juntes entre plaques de cares oposades d'un mateix nivell de laminació no coincidiran en el mateix muntant.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Separació entre plaques i paviment acabat: entre 10 i 15 mm.

Longitud de perfils intermedis encaixats en canals: entre 8 mm i 10 mm.

En zones de circulació, alçària sense elements que volen més de 15 cm, que no arranquen de terra i que presenten risc d'impacte: entre 15 cm i 2 m mesurats a partir del sòl.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovaran i repassaran les superfícies a tractar. Els caps dels caragols estaran afonats i nets de cel·lulosa al voltant. Les caixes per a mecanismes elèctrics i diferents passos d'instal·lacions estaran convenientment assegurades i empastades. Les superfícies de les plaques estaran netes de pols i taques. Es repassaran les possibles zones deteriorades, sanejant-les convenientment i empastant-les.

Les juntes entre plaques tindran un gruix inferior a 3 mm; en cas contrari, es farà un empastament previ al tractament.

Com a acabament final s'aplicarà pasta als caps de caragols i juntes de plaques, assentant en aquestes la cinta de juntes amb espàtula. Es deixarà assecar i s'hi aplicarà una capa de pasta d'acabament. Una vegada sec, s'aplicarà una segona capa i s'escatarà la superfície tractada.

En el cas de barandats especials de protecció al foc laminats (múltiples o especials), serà necessari empastar les juntes de les plaques interiors.

Les arestes de les cantonades es remataran amb cinta o perfil cantoner, fixat amb pasta a les plaques.

En el cas d'extradossats de fàbrica, si hi ha un fals sostre, es recomana executar primer l'extradossat i després el sostre.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Previ a l'execució:

Comprovació que els materials que componen el tancament es troben en estat correcte.

La superfície on recolzaran els perfils està neta i sense imperfeccions significatives.

- Replanteig:

Desviacions respecte a projecte quant a replanteig i gruix de la partició. En extradossats autoportants, col·locació dels perfils separats almenys 10 mm de la fulla de fàbrica.

No podran produir-se errors superiors a ± 20 mm no acumulatius.

Juntes de dilatació dels barandats: màxim cada 15 m.

- Execució:

Col·locació de canals: col·locació de banda d'estanquitat en paviment, sostre i en els encontres laterals amb elements de fàbrica i pilars. Comprovació dels ancoratges i travada adequada, si és el cas.

Col·locació d'imports d'arrancada: fixacions, tipus i distància. Unions a altres barandats.

Col·locació de muntants intermedis: modulació i sense caragolar.

Col·locació de muntants fixos (cantonades, creus, brancals, etc.): fixacions i distància.

Col·locació de les instal·lacions: s'emporten per dins dels perfils, si és el cas, i s'empren peces específiques per a l'estesa d'aquestes.

Col·locació de l'aïllant/absorbent: cobreix tota la superfície de la cambra i no ha patit trencaments. Ample adequat als muntants utilitzats.

Reforços en buits i fixació del marc o premarc (desquadraments i garsejaments).

Subjecció de les plaques: ferms, caragols adequats. Existència de muntant davall de cada junta longitudinal.

Juntes entre les plaques d'algeps: tractament amb pasta de juntes i cintes de paper o malla.

Encontres entre les plaques d'algeps i el forjat, o les particions a les quals aquestes escometen: tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes.

Col·locació de dues o més fases de plaques d'algeps: comprovació que la segona fase s'ha ancorat de forma contraplacada respecte a la fase anterior. Tractament de les de juntes i empastament de caragols de cada fase.

Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements ixents que no arranquen de terra, que volen més de 15 cm en la zona d'alçària compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presenten risc d'impacte.

- Comprovació final:

Planitud local: diferències entre regruix no major d'1 mm, mesurat amb regle de 20 cm.

Planitud general: diferències entre regruix no major de 5 mm, mesurat amb regle de 2 m.

Afonament. No major de 5 mm en 3 m d'alçària.

Acabat de la superfície adequat per a l'aplicació de revestiments decoratius. Les plaques d'acabat estan degudament segellades i no hi ha regates o trencaments en aquestes.

Les caixes de derivació i les dels mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.) són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.

- **Assaigs i proves**

Es farà una prova prèvia *in situ* dels ancoratges dels perfils canal per a comprovar-ne la idoneïtat enfront de les sol·licitacions que s'hi produeixen segons el material del suport. Les instal·lacions que queden ocultes se sotmetran a una prova per a verificar que funcionen correctament, prèvia al tancament del barandat.

**Conservació i manteniment**

S'evitaran les humitats i la transmissió d'empenyiments sobre les particions.

No es fixaran o penjaran pesos del barandat sense seguir les indicacions del fabricant.

S'inspeccionarà la possible aparició de fissures, clevills, afonaments, etc.

La neteja es farà segons el tipus d'acabat.

Tots els treballs de reparació, els durà a terme un professional qualificat.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, els faran laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les

UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en l'UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 5.4.3. Particions/extradossats de placa d'algeps

### Descripció

#### Descripció

Particions/Extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, dels següents tipus:

Barandat senzill: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragola una placa.

Barandat múltiple: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Barandat doble: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragola una placa de diferent tipus i gruix.

Barandat especial: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Extradossat directe amb placa d'algeps laminat format per un plafó aïllant adherit a l'element base amb morter o caragolat a una perfilaria auxiliar ancorada a aquest. El plafó aïllant pot estar compost per un material absorbent acústic o esmortidor de vibracions, com ara llana mineral, o altres productes d'aïllament que presenten una resistivitat al flux de l'aire i rigidesa dinàmica adequada, revestida per una placa d'algeps laminat.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

En el cas de particions/extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, metre quadrat de partició/extradossat format pel nombre de plaques d'algeps del tipus i gruix determinats, a un o els dos costats d'una estructura metàl·lica senzilla/doble, formada per muntants separats a eixos una distància determinada, en mm, i canals de l'ample especificat, en mm, donant el gruix total especificat de partició/extradossat acabat, en mm. Ànimes amb aïllant/absorbent, si és el cas, del tipus i gruix especificats, en una o en les dues estructures. Part proporcional de caragols, pastes i cintes per a juntes, bandes d'estanquitat, ancoratges per a paviment i sostre, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques i estructura de suport, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minvaments, trencaments, accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

En el cas d'extradossats directes amb placa d'algeps laminat, metre quadrat d'extradossat directe amb plafó compost de placa d'algeps laminat extradossada amb aïllant/absorbent, adherit al suport mitjançant pasta d'unió, llest per a pintar, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minves, trencaments i accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes usats de les particions interiors que formen part de l'envoltant tèrmic es corresponguin amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ i, si és cas, densitat ρ i calor específica $c_p$. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

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

- Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge* CE, 19.2). En extradossats autoportants, el gruix mínim si s'usa una placa serà de 15 mm. Si s'utilitzen dues o més plaques, cada una tindrà 12,5 mm de gruix mínim.

- Plafó prefabricat compost de placa d'algeps laminat de gruix mínima 1,5 mm i un material absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Perfils metàl·lics per a particions de plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5), d'acer galvanitzat: canals (perfils en forma de U) i muntants (en forma de C).

- Adhesius a base d'algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Material de juntes per a plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2), de paper microperforat o de malla per a juntes de plaques, de fibra de vidre per a tractaments de juntes amb plaques M0 i cantoneres per a protecció dels cantells vius.

- Bandes d'estanquitat.

- Caragols: tipus placa-metall (P), metall-metall (M), placa-fusta (N).

- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3). Els productes de rebliment de les cambres usats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m$^2$, obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020/UNE-EN 29053:1194. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en el projecte. Gruix d'acord amb l'ample dels perfils, es comprovarà que es correspon amb l'especificat en el projecte.

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

- Plaques d'algeps laminat:

Els paquets de plaques s'emmagatzemaran a cobert de les pluges i la intempèrie, i sobre superfícies tan llises i horitzontals com sigui possible.

Els paquets de plaques s'apilaran sobre plataformes (tires de plaques) no distanciades més de 40 cm entre si.

Les plaques es traslladaran sempre en vertical o de cantó, mai en pla o en horitzontal.

Les plaques es tallaran mitjançant una fulla retràctil o un xerrac, treballant sempre per la cara adequada. Les vores tallades es repassaran abans de la col·locació. Es tallaran les plaques efectuant tota classe d'ajustos abans de la col·locació, sense forçar-les mai perquè encaixen en el lloc.

- Plafons d'algeps:

Els plafons s'emmagatzemaran a recer; es llevarà el retractilat de plàstic per a evitar condensacions d'humitat, en cas que hi hagi canvis d'humitat ambient i canvis de temperatura.

No és recomanable remuntar els palets de plafons. En cas necessari, no es remuntaran més de dues altures, per a evitar danyar-los.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el CTE DHE 1, apartat 5.2.2, en el Plec de Condicions del Projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.

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

- **Condicions prèvies: suport**

S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) s'hagi endurit totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d'obra.

Les façanes, cobertes i altres murs en contacte amb les unitats de barandats estaran totalment acabats i impermeabilitzats, i amb els trencaaigües col·locats.

La fusteria de buits exteriors i caixes de persianes estaran col·locades; i és recomanable que els buits exteriors disposen de l'envidrament. Els marcs interiors i altres elements a incorporar en el barandat pels instal·ladors dels barandats estaran en obra. El sostre estarà net i pla. Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals.

Es recomana executar primer l'element de separació entre unitats d'ús diferents, per a després executar el paviment flotant. D'aquesta manera, pot assegurar-se que el paviment flotant és independent entre unitats d'ús. Els barandats poden executar-se indistintament sobre el paviment flotant o sobre el forjat.

Si s'usa com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, segons el que s'especifica en el projecte, la fulla de fàbrica pot tenir algun revestiment, com un arrebossat, lluïda, etc. Si no compta amb cap revestiment, es netejaran les rebaves de morter o pasta que queden en la fulla de fàbrica, a fi d'evitar contactes rígids entre l'extradossat i la fulla de fàbrica.

### Compatibilitat

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'aïllaran les canonades per a evitar condensacions i reduir les pèrdues energètiques degudes al transport des de la unitat de generació fins a la unitat terminal.

Tots els elements metàl·lics (d'unió o reforç) que entren en contacte amb la partició/extradossat d'escaiola, com enrigidors, cantoneres, etc., hauran d'estar protegits contra la corrosió, mitjançant galvanització, zincatge o, almenys, coberts de pintura. En aquest cas, la pintura triada, haurà de ser compatible amb els productes a utilitzar, com ara el mateix plafó, l'escaiola i l'adhesiu. La pintura estarà totalment seca abans d'entrar en contacte amb aquests elements.

### Procés d'execució

- **Execució**

- En general:

Els elements de separació verticals d'entramat autoportant han de muntar-se en obra, preferiblement recolzats sobre el forjat, segons les especificacions de l'UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 i els extradossats, bé d'entramat autoportant, o ben adherits, han de muntar-se en obra també segons les especificacions de l'UNE 102041 IN, o l'UNE 102043:2013. En els dos casos s'han d'usar els materials d'ancoratge, tractament de juntes i bandes d'estanquitat establits pel fabricant dels sistemes.

L'alçària màxima dels elements d'entramat amb estructura metàl·lica autoportant depèn de l'ample dels perfils metàl·lics utilitzats, la modulació a eixos dels elements verticals i el nombre de plaques d'algeps laminat. Si fos necessari es travaran els muntants (haurà d'estar especificat en el projecte) amb cartel·les segons especificacions del fabricant o, si no n'hi ha, poden usar-se les especificacions de l'UNE 102040 IN, o l'UNE 102043:2013 sobre els muntatges de sistemes de barandats de plaques d'algeps laminat amb estructura metàl·lica. Ha de tenir-se en compte que la travada entre els muntants ocasiona reduccions d'aïllament d'aproximadament 6 dBA segons assaig. Hi ha elements auxiliars que en permeten la unió sense travada rígida (unions d'elements o peces de xapes amb amortidor intermedi de cautxú).

En el cas d'extradossats autoportants aplicats a un element base de fàbrica, es raspallarà la fàbrica per a l'eliminació de rebaves.

En cas d'elements de separació de doble perfil d'entramat metàl·lic amb placa intermèdia, aquesta placa pot ser substituïda per una xapa metàl·lica de 0,6 mm.

- Replanteig:

Es farà el replanteig horitzontal, en paviment i sostre, de les particions/extradossats, segons la distribució del projecte, marcant la situació dels marcs, buits, juntes de dilatació de la partició, etc. En cas de particions de gran longitud es faran juntes de dilatació com a màxim cada 15 m. Es respectaran en la partició les juntes estructurals de l'edifici.

Els extradossats podran muntar-se sobre el forjat o sobre el paviment flotant, segons s'indique en el projecte. Si la pavimentació s'executa després de l'extradossat, s'interposarà un film protector entre el paviment i les plaques d'algeps laminat, de tal forma que s'eviti que la humitat entre en contacte amb les plaques d'algeps.

Si s'utilitza com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, la distància entre la fàbrica i els canals dels perfils ha de ser de 10 mm almenys.

En cas d'extradossat directe, segons les irregularitats de la fulla de fàbrica, ha de localitzar-se el punt o zona més ixent per a determinar quin tipus d'extradossat a executar:

- Amb paletades de pasta d'algeps o amb la plana dentada, si les irregularitats de la fulla de fàbrica són menors de 10 mm. En aquest cas, s'emprimarà la superfície del plafó amb un adhesiu adequat.

- Amb paletades de pasta d'unió, si les irregularitats de la fàbrica són menors o iguals a 20 mm. S'executaran les paletades de pasta d'unió en el plafó, prèvia a la instal·lació dels plafons.

- Amb tocs o tires d'algeps si les irregularitats de la fàbrica són majors de 20 mm. Els tocs consisteixen en tires de plaques de 20 cm d'ample del sòl al sostre. Es col·locaran aquests amb paletades a la fulla de fàbrica i s'esperarà almenys 24 hores per a la fixació dels plafons. Si l'extradossat s'ha executat amb tocs i el gruix d'aquests ho permet, els conductes podran col·locar-se superficialment sobre el tancament portador i aprofitar la cambra entre l'extradossat i l'element de fàbrica. El material absorbent acústic no ha de trencar-se en cap moment per a permetre la col·locació d'instal·lacions (excepte en els punts d'eixida: caixes per a mecanismes elèctrics, caixes de derivació, etc.).

- Col·locació de canals:

Prèviament a la col·locació dels canals, ha d'interposar-se una banda d'estanquitat en l'encontre del perfil amb el forjat, sostre, els pilars, altres elements de separació verticals i la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior, de tal forma que s'aconsegueixi l'estanquitat.

El barandat que escometi un element de separació vertical ha d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En cap cas, els barandats han de connectar les fulles de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra.

Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

Els canals s'ancoraran tant a terra com a sostre. Es respectarà la distància entre ancoratges aconsellada pel fabricant, i com a mínim hauran de col·locar-se tres ancoratges per a peces superiors a 50 cm i dos per a peces inferiors a 50 cm. El tipus i la fiabilitat de l'ancoratge a les sol·licitacions que s'hi produeixen, segons el material del suport, serà avalada pel fabricant de l'ancoratge.

Els canals es col·locaran amb continuïtat ajustats al màxim, i no cavalcats; en els encreuaments i cantonades quedaran separats el gruix de les plaques del barandat passant.

- Col·locació d'elements verticals:

D'arrancada amb l'obra grossa o unitats acabades:

Es fixaran a l'obra amb ancoratges cada 60 cm com a màxim i en tres punts per a trams superiors a 50 cm almenys. Es caragolaran als canals inferior i superior. Es col·locaran continus de terra a sostre.

- Fixos:

Els muntants que determinen punts especials d'arrancada, com ara cantonades, creus, brancals, arrancades, subjecció de suports, etc., se situaran en la seva posició, i es caragolaran amb caragols tipus M, no amb caragols P, o es fixaran mitjançant punxonament, als canals superior i inferior. No trencaran la modulació general dels imports de la unitat. Per a la disposició i fixació dels perfils necessaris en cada punt se seguiran les indicacions del fabricant.

En general, en la realització de cantonades es col·locaran dos muntants, un per cada barandat coincident.

En els encreuaments es podrà col·locar un import d'encontre dins del barandat del qual arranquen els altres i en aquests últims es col·locaran imports d'arrancada; o bé se subjectarà l'import d'arrancada del barandat a realitzar a la placa o plaques del barandat ja instal·lat mitjançant ancoratges.

Per a la subjecció dels marcs de portes, armaris, etc., es reforçarà l'estructura en la llinda, col·locant dos trams de muntants caragolats amb caragols M o units per punxonament als quals formen els brancals. En la llinda del marc es col·locarà un canal doblegat a 90º en els dos extrems en forma d'unes patilles de 15 a 20 cm, i igualment el canal del sòl es pujarà de 15 cm a 20 cm per cada lateral del buit. Aquestes patilles quedaran caragolades o punxonades als muntants que emmarquen el buit.

Es consultarà al fabricant la màxima longitud del barandat sense enrigidors (marcs, encontres i cantonades, són considerats així), que dependrà del tipus de barandat, modulació, dimensió del perfil, nombre i gruix de les plaques.

- De modulació o intermedis:

Els perfils intermedis s'encaixaran en els canals per simple gir, deixant-los solts, sense caragolar la unió, i amb una longitud de 8 mm a 10 mm més curta de la llum entre terra i sostre. La distància entre eixos serà l'especificada en projecte, submúltiple de la dimensió de la placa i no major a 60 cm. Aquesta modulació es mantindrà en la part superior dels buits.

Els muntants es col·locaran en el mateix sentit, excepte els del final i els lògics de buits de pas o suports per a ancoratges o similar. En cas que els muntants siguin de menor longitud que la llum a cobrir entre terra i sostre, es cavalcaran entre aquests o a través de peces auxiliars, de manera que el cavalcament quedi perfectament solidari.

Les perforacions per al pas d'instal·lacions coincidiran en la mateixa línia horitzontal. En cas d'haver de fer altres perforacions, es comprovarà que el perfil no queda afeblit. És recomanable que els mecanismes d'electricitat i altres instal·lacions no coincideixin en costats oposats del barandat.

En cas de barandats dobles o especials els muntants es travaran entre si, amb cartel·les de les dimensions i a les distàncies indicades pel fabricant. En cas d'alçàries especials o de no desitjar la travada (juntes de dilatació, altes prestacions acústiques, etc.) es consultarà la direcció facultativa, i serà objecte d'estudi específic.

- Caragolament de les plaques d'algeps:

Es col·locaran les plaques d'una cara del barandat, es muntaran les instal·lacions que porti en l'interior, procurant que no formin un contacte entre la fulla de fàbrica i les plaques d'algeps laminat i, si és el cas, després de ser provades, i col·locats els ancoratges, suports o aïllaments/absorbents previstos, es tancarà el barandat per l'altra cara. La distribució de conductes a l'interior de la cambra es farà mitjançant peces específiques per a això. S'han d'usar envoltants elàstics (passamurs), per a evitar el pas de vibracions als elements constructius, sempre que aquestes travessen un element de separació. Poden utilitzar-se com a passamurs les conquilles d'espuma de polietilè o escuma elastomèrica. Han de segellar-se les folgances entre els passamurs i els elements de separació.

En cas que hi hagi instal·lacions disposades en regates dins de l'element base, han de reomplir-se amb morter totes les regates fetes i intentar que les instal·lacions discorrin entre els perfils. Quan es facin regates en les plaques, les plaques només han de perforar-se en els punts en l'eixida d'instal·lacions que discorrin per la cambra o en aquells punts on s'instal·len caixes per a mecanismes elèctrics.

El material absorbent acústic o esmortidor de vibracions posat en la cambra es col·locarà entre els perfils i ha de cobrir tota la superfície, amb un gruix de material adequat a l'ample dels perfils usats. Es recomana emprar absorbents acústics de densitat baixa o mitjana (de 10 a 70 kg/m$^3$) que permeten l'emmotlament dels conductes sense deteriorar-se.

En els barandats senzills o dobles les plaques es col·locaran en posició longitudinal respecte als muntants, de manera que les juntes verticals coincideixin sempre amb un muntant. En els barandats múltiples i especials es podran col·locar indistintament en posició transversal o longitudinal.

En el cas d'elements formats per diverses capes superposades de plaques d'algeps laminat, han de contraplacar-se les plaques, de tal manera que no coincideixin les juntes entre plaques ancorades a un mateix costat dels perfils autoportant.

Les plaques es col·locaran ajustades al màxim en sostre i recolzades sobre flaques en terra, que les separen del paviment acabat entre 10 i 15 mm. Quan les plaques siguin de menor dimensió que l'alçària lliure es col·locaran de manera que no coincideixin les juntes transversals en la mateixa línia horitzontal, amb un cavalcament mínim de 40 cm.

Les plaques es fixaran als perfils cada 25 cm mitjançant caragols perpendiculars a les plaques, amb la longitud indicada pel fabricant. Els caragols de la vora longitudinal de les plaques es col·locaran a 10 mm d'aquesta i els de les vores transversals a 15 mm almenys. No es caragolaran les plaques als perfils en la zona on es produeix l'encreuament d'un muntant amb un canal. Els caragols quedaran prou afonats, de tal manera que es permeti empastar-los posteriorment.

Les juntes entre plaques han de contraplacar-se en cada cara, de tal forma que no coincideixi una junta del mateix nivell de laminació en un mateix muntant. Les juntes entre les plaques d'algeps laminat i de les plaques amb altres elements constructius han de tractar-se amb pastes i cintes per a garantir l'estanquitat de la solució. El tractament de les juntes es farà interposant pasta de juntes d'algeps, per a assentar cinta de paper microperforat. Després de l'assecament de la junta, s'aplicaran les capes de pasta necessàries, segons la decoració posterior del parament. També es podrà fer el tractament de les juntes apegant una cinta de malla autoadhesiva en les juntes i posteriorment aplicant les capes de pasta de juntes necessàries, segons la decoració posterior. Si s'haguessin projectat dues o més plaques d'algeps laminat per cada costat, cada una de les plaques es col·locarà contraplacada respecte a les plaques de la fase anterior i es procedirà al tractament de juntes i empastament de caragols de cada fase.

De manera anàloga, es procedirà al tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes en les juntes perimetrals de l'extradossat amb el forjat i altres particions o podrà usar-se silicona elàstica.

En els buits, les plaques es col·locaran segons instruccions del fabricant. En cas de barandats senzills es col·locaran fent bandera en els marcs. Les juntes entre plaques de cares oposades d'un mateix nivell de laminació no coincidiran en el mateix muntant.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Separació entre plaques i paviment acabat: entre 10 i 15 mm.

Longitud de perfils intermedis encaixats en canals: entre 8 mm i 10 mm.

En zones de circulació, alçària sense elements que volen més de 15 cm, que no arranquen de terra i que presenten risc d'impacte: entre 15 cm i 2 m mesurats a partir del sòl.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovaran i repassaran les superfícies a tractar. Els caps dels caragols estaran afonats i nets de cel·lulosa al voltant. Les caixes per a mecanismes elèctrics i diferents passos d'instal·lacions estaran convenientment assegurades i empastades. Les superfícies de les plaques estaran netes de pols i taques. Es repassaran les possibles zones deteriorades, sanejant-les convenientment i empastant-les.

Les juntes entre plaques tindran un gruix inferior a 3 mm; en cas contrari, es farà un empastament previ al tractament.

Com a acabament final s'aplicarà pasta als caps de caragols i juntes de plaques, assentant en aquestes la cinta de juntes amb espàtula. Es deixarà assecar i s'hi aplicarà una capa de pasta d'acabament. Una vegada sec, s'aplicarà una segona capa i s'escatarà la superfície tractada.

En el cas de barandats especials de protecció al foc laminats (múltiples o especials), serà necessari empastar les juntes de les plaques interiors.

Les arestes de les cantonades es remataran amb cinta o perfil cantoner, fixat amb pasta a les plaques.

En el cas d'extradossats de fàbrica, si hi ha un fals sostre, es recomana executar primer l'extradossat i després el sostre.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Previ a l'execució:

Comprovació que els materials que componen el tancament es troben en estat correcte.

La superfície on recolzaran els perfils està neta i sense imperfeccions significatives.

- Replanteig:

Desviacions respecte a projecte quant a replanteig i gruix de la partició. En extradossats autoportants, col·locació dels perfils separats almenys 10 mm de la fulla de fàbrica.

No podran produir-se errors superiors a ± 20 mm no acumulatius.

Juntes de dilatació dels barandats: màxim cada 15 m.

- Execució:

Col·locació de canals: col·locació de banda d'estanquitat en paviment, sostre i en els encontres laterals amb elements de fàbrica i pilars. Comprovació dels ancoratges i travada adequada, si és el cas.

Col·locació d'imports d'arrancada: fixacions, tipus i distància. Unions a altres barandats.

Col·locació de muntants intermedis: modulació i sense caragolar.

Col·locació de muntants fixos (cantonades, creus, brancals, etc.): fixacions i distància.

Col·locació de les instal·lacions: s'emporten per dins dels perfils, si és el cas, i s'empren peces específiques per a l'estesa d'aquestes.

Col·locació de l'aïllant/absorbent: cobreix tota la superfície de la cambra i no ha patit trencaments. Ample adequat als muntants utilitzats.

Reforços en buits i fixació del marc o premarc (desquadraments i garsejaments).

Subjecció de les plaques: ferms, caragols adequats. Existència de muntant davall de cada junta longitudinal.

Juntes entre les plaques d'algeps: tractament amb pasta de juntes i cintes de paper o malla.

Encontres entre les plaques d'algeps i el forjat, o les particions a les quals aquestes escometen: tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes.

Col·locació de dues o més fases de plaques d'algeps: comprovació que la segona fase s'ha ancorat de forma contraplacada respecte a la fase anterior. Tractament de les de juntes i empastament de caragols de cada fase.

Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements ixents que no arranquen de terra, que volen més de 15 cm en la zona d'alçària compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presenten risc d'impacte.

- Comprovació final:

Planitud local: diferències entre regruix no major d'1 mm, mesurat amb regle de 20 cm.

Planitud general: diferències entre regruix no major de 5 mm, mesurat amb regle de 2 m.

Afonament. No major de 5 mm en 3 m d'alçària.

Acabat de la superfície adequat per a l'aplicació de revestiments decoratius. Les plaques d'acabat estan degudament segellades i no hi ha regates o trencaments en aquestes.

Les caixes de derivació i les dels mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.) són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.

- **Assaigs i proves**

Es farà una prova prèvia *in situ* dels ancoratges dels perfils canal per a comprovar-ne la idoneïtat enfront de les sol·licitacions que s'hi produeixen segons el material del suport. Les instal·lacions que queden ocultes se sotmetran a una prova per a verificar que funcionen correctament, prèvia al tancament del barandat.

**Conservació i manteniment**

S'evitaran les humitats i la transmissió d'empenyiments sobre les particions.

No es fixaran o penjaran pesos del barandat sense seguir les indicacions del fabricant.

S'inspeccionarà la possible aparició de fissures, clevills, afonaments, etc.

La neteja es farà segons el tipus d'acabat.

Tots els treballs de reparació, els durà a terme un professional qualificat.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, els faran laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en l'UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# 6. Instal·lacions

# 6.1. Instal·lació d'audiovisuals

# 6.1.1. Antenes de televisió i ràdio

## Descripció

### Descripció

Una antena és un dispositiu generalment metàl·lic capaç de radiar i rebre ones de ràdio que adapta l'entrada/ eixida del receptor/transmissor al mitjà.

Converteix l'ona guiada per la línia de transmissió (el cable o guia d'ona) en ones electromagnètiques que es poden transmetre per l'espai lliure.

Hi ha diferents tipus d'antena en funció de la manera de radiació.

### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El mesurament i la valoració de la instal·lació d'antenes es farà per metre lineal per als cables coaxials, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes si n'hi hagués i amb la part proporcional de colzes o maneguets.

La resta de components de la instal·lació com ara antenes, pals, amplificador, caixes de distribució, derivació, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes de construcció.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

Especialment, hauran de ser sotmesos a control de recepció els materials reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.

- Equip de captació.

Torre i les peces de fixació, generalment d'acer galvanitzat.

Antenes per a UHF, ràdio i satèl·lit, i elements annexos: suports, ancoratges, traves, etc., hauran de ser de materials resistents a la corrosió o tractats convenientment a aquest efecte.

Cable coaxial de tipus intempèrie i, si no se'n té, almenys que estigui protegit adequadament.

Conductor de connexió de terra des de l'antena.

- Equipament de capçalera.

Canalització d'enllaç.

Recintes (armari o habitació) d'instal·lació de telecomunicacions superior (RITS).

Equip amplificador.

Caixes de distribució.

Cable coaxial.

- Xarxa.

Xarxa d'alimentació, xarxa de distribució, xarxa de dispersió i xarxa interior de l'usuari, amb cable coaxial, amb conductor central de fil de coure, un altre d'exterior amb entramat de fils de coure, un de dielèctric intercalat entre els dos, i el recobriment exterior plastificat (tub de protecció), amb registres principals.

Punt d'accés a l'usuari (PAU).

Presa d'usuari, amb registres de terminació de xarxa i de presa.

- Registres.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Per a l'equip de captació, el suport serà tot mur o element resistent, situat en coberta, a què es pugui ancorar mitjançant peces de fixació l'antena perfectament aplomada, sobre el qual es muntaran les diferents antenes (no s'assegurarà a la impermeabilització de la terrassa o la protecció).

L'equipament de capçalera anirà adossat o encastat a un element suport vertical del RITS en tot el contorn. La resta de la instal·lació amb la xarxa de distribució, caixes de derivació i de presa, el suport serà els paraments verticals o horitzontals, sigui discorrent en superfície, sobre canaletes o galeries i, en aquest cas, els paraments estaran totalment acabats, o encastats, en què s'encontraran aquests a falta de revestiments.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, es tindran en compte les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.

No es permet adossar l'equip d'amplificació als paraments de la sala de màquines de l'ascensor.

Les canonades han d'anar per davall de qualsevol canalització o element que contingui dispositius elèctrics o electrònics, així com de qualsevol xarxa de telecomunicacions, guardant una distància en paral·lel de 30 cm almenys.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Es fixarà el pal a l'element resistent de la coberta mitjançant peces de fixació i perfectament aplomat. S'hi uniran les antenes amb els elements de fixació especials, mantenint una distància entre antenes no menor d'1 m, i col·locant sobre la part superior del pal UHF i la inferior, FM, si hi ha instal·lació de radiodifusió (independents de les antenes parabòliques). La distància de l'última antena per davall del mur o paviment no serà menor d'1 m.

El cable coaxial es tirarà des de la caixa de connexió de cada antena, i discorrerà per l'interior de l'antena fins al punt d'entrada a l'immoble a través d'element passamurs. A partir d'ací discorrerà la canalització d'enllaç formada per quatre tubs encastats o superficials de PVC o acer, fixats mitjançant grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç en paret. Es farà la connexió de terra de l'antena.

Executat el RITS, es fixarà l'equip d'amplificació i de distribució adossant-lo o encastant-lo al parament vertical en tot el contorn; es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. Al fons, es fixarà l'equip amplificador i es connectarà a la caixa de distribució mitjançant cable coaxial i a la xarxa elèctrica interior de l'edifici. El registre principal s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal; si excepcionalment no pot ser així, es projectarà tan a prop d'aquesta com sigui possible (s'admet una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal en angles no majors de 90°).

Per a edificis en altura la canalització principal s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígid, galeria vertical o canaletes. Si la canalització és horitzontal, s'executarà soterrada, encastada o en superfície, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran exclusivament xarxes de telecomunicació.

Es col·locaran els registres secundaris practicant en el mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb caragols els elements de connexió necessaris; quedarà tancat amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic; o bé mitjançant encast en el mur d'una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes amb unes mides mínimes 40 x 40 x 40 cm.

La xarxa de dispersió s'executarà a través de tubs o canaletes fins a arribar als PAU i a la instal·lació interior de l'usuari, que es farà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge fins a arribar a les preses d'usuari.

En els trams d'instal·lació encastada (verticals o horitzontals), l'amplària de les regates no superarà el doble de la fondària, i quan es disposin regates per les dues cares del barandat la distància entre aquestes serà com a mínim de 50 cm. El cable es doblegarà en angles superiors a 90°.

Per a trams de la instal·lació superiors d'1,20 m i canvis de secció s'intercalaran caixes de registre.

Els tubs-cable coaxial quedaran allotjats dins de la regata feta, i penetrarà el tub de protecció 5 mm a l'interior de cada caixa de derivació, que connectarà mitjançant el cable coaxial amb les caixes de presa.

Les caixes de derivació s'instal·laran en caixes de registre en lloc fàcilment accessible i protegida dels agents atmosfèrics.

Es procedirà a la col·locació dels conductors, per a la qual cosa servirà d'ajuda la utilització de guies impregnades amb materials que facin més fàcil que esvarin per l'interior.

En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm que sobreïxi 20 cm en els extrems de cada tub.

Es farà la connexió dels conductors a les pastilles de connexió i de distribució, i a la connexió de mecanismes i equips.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Les antenes quedaran en contacte metàl·lic directe amb el pal.

Es procedirà al muntatge dels equips i aparells i a la col·locació de les plaques embellidores dels mecanismes.

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps i enrasades amb la resta del parament.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Equip de captació:

Ancoratge i verticalitat del pal.

Situació de les antenes al pal.

- Equip d'amplificació i distribució:

Subjecció de l'armari de protecció.

Verificació que hi ha punt de llum i base, i clavilla per a la connexió de l'alimentador.

Fixació de l'equip amplificador i de la caixa de distribució.

Connexió amb la caixa de distribució.

- Canalització de distribució:

Comprovació que hi ha un tub de protecció.

- Caixes de derivació i de presa:

Connexions amb el cable coaxial.

Altura de situació de la caixa i adossament de la tapa al parament.

- **Assaigs i proves**

Ús de la instal·lació.

Comprovació dels nivells de qualitat per als serveis de radiodifusió sonora i de televisió establits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març.

**Conservació i manteniment**

Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

## 6.1.2. Telecomunicació per cable

## Descripció

**Descripció**

La instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions està destinada a proporcionar l'accés al servei de telecomunicació per cable, des de la xarxa d'alimentació dels diferents operadors del servei, fins a les preses dels usuaris.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

El mesurament i la valoració de la instal·lació de telecomunicació, es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció, sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets.

La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, preses d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

## Prescripcions sobre els productes

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

- Xarxa d'alimentació:

Enllaç mitjançant cable:

Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.

Canalització d'enllaç fins al recinte principal dins del recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.

Enllaç a través de mitjans radioelèctrics:

Elements de captació, situats en coberta.

Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).

Equips de recepció i processament d'aquests senyals.

Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió en el recinte principal.

- Xarxa de distribució.

Conjunt de cables (coaxials) i altres elements que van des del registre principal, situat en el RITI i, a través de les canalitzacions principal, secundària i interior d'usuari; i recolzant sobre els registres secundaris i de terminació de la xarxa, arriba fins als registres de presa dels usuaris.

- Elements de connexió:

Punt de distribució final (interconnexió).

Punt de terminació de la xarxa (punt d'accés a l'usuari) dels serveis de difusió de televisió i telèfon, el vídeo a la carta i vídeo sota demanda. Aquest punt podrà ser: punt de connexió de serveis, una presa d'usuari o un punt de connexió d'una xarxa privada d'usuari.

La infraestructura comuna per a l'accés als serveis de telecomunicacions per cable podrà no incloure inicialment el cablejat de la xarxa de distribució, en cas d'incloure'l es tindrà en compte que des del repartidor de cada operador (en el registre principal), partirà un sol cable en xarxa interior.

Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establertes en el Reial decret 346/2011, d'11 de març.

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

Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials, aquells que estan reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç, registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Tots els paraments verticals i horitzontals des de la xarxa d'alimentació fins al punt final d'aquesta estaran totalment acabats si la xarxa discorre en superfície, sobre canaletes o galeries, o sense revestiments, si és encastada.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació serà aplicable el que es preveu en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.

S'evitarà que els recintes d'instal·lacions de telecomunicacions s'encontren en la vertical de canalitzacions o desaigües, i se'n garantirà la protecció enfront de la humitat.

### Procés d'execució

- **Execució**

S'executarà l'arqueta d'entrada, amb unes dimensions mínimes de 80 x 70 x 82 cm; disposarà de dos punts per a l'estesa de cables, i en parets oposades l'entrada de conductes; la tapa serà de formigó o fosa, i estarà proveïda de tancament de seguretat. Se situarà en mur de façana o mitgera, segons indicació de la companyia.

S'executarà la canalització externa fins al punt d'entrada general de l'immoble amb dos conductes per a TLCA telecomunicació per cable), protegits amb tubs de PVC rígids de parets interiors llises, i fixades al parament mitjançant grapes separades 1 m com a màxim i penetrant 4 mm en les caixes d'empalmament. Posteriorment, es procedirà a l'estesa de la canalització d'enllaç fins al RITI amb els registres intermedis que siguin necessaris cada 30 m en canalització encastada o superficial, o cada 50 m en subterrània, o en punts d'intersecció de dos trams rectes no alineats). Aquesta canalització d'enllaç es podrà executar amb tubs de PVC rígid o acer, en nombre igual als de la canalització externa o bé per canaletes, que allotjaran únicament xarxes de telecomunicació. En els dos casos, podrà instal·lar-se encastada, en superfície o en canalitzacions subterrànies. En els trams superficials, els tubs es fixaran amb grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç, sigui en paret o com a arqueta.

S'executarà el RITI, on es fixarà la caixa del registre principal de TLCA; es fixarà als paraments horitzontals un sistema d'escaletes o canaletes horitzontals per a l'estesa dels cables oportuns, es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. El registre principal tindrà les dimensions necessàries per a albergar els elements de derivació que proporcionen els senyals als diferents usuaris, i s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal. Si excepcionalment no pogués ser així, es projectarà al més a prop possible i s'admetrà una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal.

Per a edificis en altura s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígids, galeria vertical o canaleta dues per a TLCA). Si la canalització és horitzontal, s'executarà soterrada, encastada o superficial, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran exclusivament xarxes de telecomunicació.

En la canalització principal es col·locaran els registres secundaris; aquests es podran executar practicant al mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant fusta o plàstic) per a subjectar els elements de connexió necessaris amb caragols; es tancarà amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic, o bé encastant al mur una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes de dimensions mínimes 40 x 40 x 40 cm.

La xarxa secundària s'executarà a través de tubs o canaletes, fins a arribar a la instal·lació interior de l'usuari, que es farà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge; posteriorment, s'uniran els registres terminals de la xarxa amb els diferents registres de presa per als serveis de difusió de televisió, el vídeo a la carta i vídeo sota demanda.

Es procedirà a la col·locació dels conductors, amb l'ajuda de la utilització de passafils (guies) impregnats de components que facin més fàcil que esvaren per l'interior.

En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm, que sobreeixirà 20 cm pels extrems de cada tub.

Es farà la connexió dels conductors a les regletes d'empalmament i distribució, i a la connexió de mecanismes i equips.

En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre el RITS on arriba el senyal a través de passamurs des de l'element de captació en coberta) i el RITI des d'on es desenvolupa la instal·lació com s'ha indicat partint des del registre principal.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Es muntaran equips i aparells, i s'hi col·locaran les plaques embellidores dels mecanismes.

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Fixació de canalitzacions i de registres.

Profunditat d'encastos.

Penetració de tubs en les caixes.

Enrasament de tapes amb paraments.

Situació dels diferents elements, registres, elements de connexió…

- **Assaigs i proves**

Ús de la canalització.

Existència de fil guia.

**Conservació i manteniment**

Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

## 6.1.3. Telefonia

## Descripció

**Descripció**

Instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions, per a permetre l'accés al servei de telefonia al públic, des de la connexió de servei de la companyia subministradora fins a cada connexió dels usuaris de telèfon o xarxa digital de serveis integrats (RDSI).

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

El mesurament i la valoració de la instal·lació de telefonia es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors… com ara longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets i accessoris.

La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, connexions d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

## Prescripcions sobre els productes

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

- Xarxa d'alimentació:

Enllaç mitjançant cable:

Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.

Canalització d'enllaç fins al recinte principal situat al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.

Enllaç mitjançant mitjans radioelèctrics:

Elements de captació, situats en coberta.

Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).

Equips de recepció i processament d'aquests senyals.

Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió al recinte principal.

- Xarxa de distribució:

Conjunt de cables multiparells (parells solts fins a 25) des del punt d'interconnexió en el RITI fins als registres secundaris. Aquests cables estaran coberts per una cinta d'alumini llisa i una capa contínua de plàstic ignífuga. Quan la xarxa de distribució es considera exterior, la coberta dels cables serà una cinta d'alumini recoberta de copolímer d'etilè i una capa contínua de polietilè col·locada per extrusió per a formar un conjunt totalment estanc.

- Xarxa de dispersió:

Conjunt de parells individuals (cables de connexió interior) i altres elements que parteixen dels registres secundaris o punt de distribució fins als punts d'accés a l'usuari (PAU), als registres de terminació de la xarxa per a TB+RSDI (telefonia bàsica + línies RDSI). Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. En cas que la xarxa de dispersió sigui exterior, la coberta estarà formada per una malla de fil d'acer, col·locada entre dues capes de plàstic de característiques ignífugues.

- Xarxa interior d'usuari.

Cables des dels PAU fins a les bases d'accés de terminal situats als registres de connexió. Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. Cada parell estarà format per conductors de coure electrolític pur de calibre no inferior a 0,50 mm de diàmetre, aïllat per una capa contínua de plàstic pintada segons el codi de colors; per a habitatges unifamiliars aquesta capa serà de polietilè.

Elements de connexió: punts d'interconnexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.

Regletes de connexió.

Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, igual que els requisits tècnics relatius a les ICT per a la connexió d'una xarxa digital de serveis integrats (RDSI), en cas que n'hi hagi.

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

Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials per a cada cas aquells reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, com són arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i connexió.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport de la instal·lació seran tots els paraments verticals i horitzontals des de la xarxa d'alimentació fins al punt on acaba aquesta, sigui discorrent en superfície, sobre canaletes o galeries i, en aquest cas, els paraments estaran totalment acabats, o a falta de revestiments si són encastats.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, es tindran en compte les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a accessos i cablejat, interconnexions potencials i apantallament, descàrregues atmosfèriques, connexions d'una RSDI amb altres serveis, etc., i el que s'estableix en el punt 7 de l'annex IV del mateix Reial decret, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.

**Procés d'execució**

- **Execució**

S'executarà l'arqueta d'entrada, amb unes dimensions mínimes de 80 x 70 x 82 cm; aquesta disposarà de dos punts per a l'estesa de cables, i en parets oposades l'entrada de conductes, la tapa serà de formigó o fosa i estarà proveïda de tancament de seguretat. Se situarà en mur de façana o mitgera, segons indicació de la companyia.

S'executarà la canalització externa fins al punt d'entrada general de l'immoble amb quatre conductes per a TB+1 conducte per a RDSI, protegits amb tubs de PVC rígid de parets interiors llises, fixats al parament mitjançant grapes separades 1 m com a màxim i penetrant 4 mm en les caixes d'empalmament. Posteriorment, es procedirà a l'estesa de la canalització d'enllaç, amb els registres intermedis que siguin necessaris (cada 30 m en canalització encastada o superficial o cada 50 m en subterrània, i en punts d'intersecció de dos trams rectes no alineats), fins al RITI. Aquesta canalització d'enllaç es podrà executar

per tubs de PVC rígid o acer, en nombre igual als de la canalització externa o bé per canaletes, que allotjaran únicament xarxes de telecomunicació. En els dos casos podran instal·lar-se encastades, en superfície o en canalitzacions subterrànies. En els trams superficials, els tubs es fixaran mitjançant grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç, sigui en paret o com a arqueta.

Executat el RITI, es fixarà la caixa del registre principal de TB+RDSI, i als paraments horitzontals un sistema d'escaletes o canaletes horitzontals per a l'estesa dels cables oportuns. Es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. El registre principal s'executarà amb les dimensions adequades per a allotjar-hi les regletes del punt d'interconnexió, així com la col·locació de les guies i suports necessaris per a l'encaminament de cables i ponts. Aquest registre principal s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal; si excepcionalment no pot ser així, es projectarà tan a prop com sigui possible i s'admet una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal.

En cas d'edificis en altura, la canalització principal s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígid, galeria vertical o canaleta (1 per a TB+RDSI). Si la canalització és horitzontal, aquesta s'executarà soterrada, encastada o anirà superficial, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran, exclusivament, xarxes de telecomunicació.

Es col·locaran els registres secundaris que es podran executar practicant en el mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb caragols els elements de connexió que siguin necessaris. Es tancaran amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic, o encastant al mur una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes que tindran com a dimensions mínimes 40 x 40 x 40 cm.

S'executarà la xarxa de dispersió a través de tubs o canaletes, fins a arribar als PAU i a la instal·lació interior de l'usuari. Aquesta s'executarà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge fins a arribar als punts d'interconnexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.

Es procedirà a la col·locació dels conductors, per a la qual cosa servirà d'ajuda la utilització de passafils o guies impregnats de components que facin més fàcil que esvaren per l'interior.

En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm de què sobreeixirà 20 cm pels extrems.

Es farà la connexió dels conductors a les regletes d'empalmament i distribució i a la connexió de mecanismes i equips.

En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre les RITS (on arriba el senyal a través de passamurs des de l'element de captació en coberta), i el RITI, des del qual es desplega la instal·lació com s'indica anteriorment partint des del registre principal.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Es muntaran equips i aparells, i es col·locaran les plaques embellidores dels mecanismes.

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Fixació de canalitzacions i de registres.

Profunditat d'encastos.

Penetració de tubs en les caixes.

Enrasament de tapes amb paraments.

Situació dels diferents elements, registres, elements de connexió, etc.

- **Assaigs i proves**

Proves de servei:

- Requisits elèctrics:

Segons el Reial decret 346/2011, d'11 de març.

- Ús de la canalització:

Existència de fil guia.

**Conservació i manteniment**

Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

## 6.1.4. Interfonia i vídeo

### Descripció

**Descripció**

Instal·lació que consta d'un sistema exterior format per una placa que fa telefonades, un sistema de telecàmeres de gravació, un sistema de recepció d'imatges amb monitor interior, i un sistema d'obertura de portes. Es pot mantenir conversa interior-exterior.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

El mesurament i la valoració de la instal·lació d'interfonia i vídeo es farà per metre lineal per als cables coaxials, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes (si n'hi ha), i la part proporcional de colzes o maneguets i accessoris.

La resta de components de la instal·lació, com ara càmeres, monitors, distribuïdor de senyal de vídeo, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- Conducció:

Tub d'aïllant flexible.

Cable coaxial de 75 ohms.

- Al vestíbul d'entrada a l'edifici:

Un mòdul base amb caixa d'encastar i amplificador.

Un o diversos mòduls d'ampliació amb caixa d'encastar i polsadors.

Una telecàmera amb obturador i llums d'il·luminació.

Un mecanisme d'obertura de porta.

- A l'interior de l'edifici:

Un conjunt de monitor (caixa, marc, connector i monitor).

- En la centralització:

Una font d'alimentació general.

- En cada planta:

Un distribuïdor de senyal de vídeo.

Tot això acompanyat d'una instal·lació de presa de terra dels elements de comandament.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport de la instal·lació seran els paraments verticals i horitzontals, sobre els quals s'adossaran o s'encastaran els diferents mecanismes de la instal·lació, així com les conduccions; estaran totalment acabats en cas d'adossar els mecanismes, i a falta de revestiment per a fer regates i encastos.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Definits els emplaçaments d'armaris, caixes i monitors, es procedirà a l'estesa de les canalitzacions després de l'obertura de regates.

Els empalmaments dels diferents trams de cable coaxial usat seran continus, raó per la qual aquests s'executaran mitjançant connectors coaxials adequats, i s'empraran també per a la connexió als equips. Els cables mantindran un codi de colors, diferents dels de telefonia, TV, etc., per a la identificació i connexió.

Es respectaran les seccions mínimes indicades en els esquemes d'instal·lació i plans de projecte.

Es col·locaran els conductors elèctrics, amb l'ajuda de la utilització de passafils impregnats de components que facilitin que esvaren per l'interior.

Una vegada executades les canalitzacions, es procedirà a la recepció d'elements encastats i la subjecció d'armaris o panells.

La connexió del cable coaxial als connectors de monitor, distribuïdors, amplificadors, selectors i canviadors automàtics, estarà correctament efectuada, fins i tot es farà una lleugera pressió amb unes alicates en la brida de subjecció de la malla de coaxial.

Es respectarà l'alçària de la caixa que es vol encastar, de manera que ha de quedar la part superior d'aquesta a 1,70 m de terra.

La telecàmera es col·locarà orientada cap a fonts lluminoses potents, per evitar grans diferències de lluminositat i reflexió per part d'objectes polits i superfícies blanques.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Sistemes de fixació dels diferents elements de la instal·lació.

Altura de col·locació de la placa exterior.

Observació de les connexions o empalmaments.

- **Assaigs i proves**

Proves de servei:

- Connectar la font d'alimentació a la xarxa i comprovar les tensions que subministra.

- Efectuar des de la placa una telefonada a cada terminal i comprovar:

Recepció de la telefonada.

Regulació del volum d'audició mitjançant el potenciòmetre de la unitat amplificadora.

Regulació de la lluentor i contrast del monitor.

Accionament de la tecla del telèfon, comprovar el funcionament del mecanisme d'obertura de porta.

El funcionament dels llums dels targeters.

Els valors d'impedància d'entrada i eixida de tots els elements del sistema, han de coincidir amb els de la impedància característica del cable coaxial que s'empri.

**Conservació i manteniment**

Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

## 6.2. Acondicionament de recintes/Confort

## 6.2.1. Aire condicionat

### Descripció

**Descripció**

Instal·lacions de climatització, que amb equips de condicionament d'aire modifiquen les característiques dels recintes interiors (temperatura, contingut d'humitat, moviment i puresa) amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, i així observar les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques als edificis, d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis i modificacions posteriors (Reial decret 238/2013, de 5 d'abril; Reial decret 249/2010, de 5 de març; Reial decret 1826/2009, de 27 de novembre.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques, construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007, s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal manera que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Les canonades es mesuraran i valoraran per metre lineal d'iguals característiques, fins i tot colzes, reduccions, peces especials de muntatge, i calorifugats, col·locats i provats.

Els conductes es mesuraran i valoraran per metre quadrat instal·lat, mesurat per l'exterior.

La resta de components de la instal·lació, com ara aparells de finestra, consoles, inductors, ventiloconvectors, termòstats, etc., es mesuraran i valoraran per unitat totalment col·locada i comprovada, incloent-hi tots els accessoris i connexions necessaris perquè funcionin correctament.

## Prescripcions sobre els productes

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

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Han de ser empreses instal·ladores autoritzades les que s'encarreguin de portar a terme l'execució de les instal·lacions.

La instal·lació es durà a terme amb subjecció al projecte o memòria tècnica, segons correspongui, i s'ajustarà a la normativa vigent i a les normes de la bona pràctica. Si la instal·lació requereix l'elaboració de projecte, n'ha de supervisar l'execució la direcció facultativa. Tot el que s'ha dit anteriorment és igualment aplicable a les preinstal·lacions, enteses com a instal·lacions especificades, però no muntades parcialment o totalment.

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, en què la instal·lació podrà ser vista o estar encastada.

En el cas d'instal·lació vista, els trams horitzontals passaran preferentment prop del forjat o paviment. Els elements de fixació de les canonades seran tacs i caragols, amb una separació màxima entre aquests de 2 m.

En cas d'instal·lació encastada, en trams horitzontals aniran sota del paviment o pel forjat, per evitar travessar elements estructurals. En trams verticals, discorreran a través de regates practicades en els paraments, que s'executaran preferentment a màquina una vegada arrebossat el barandat i tindran una profunditat no major de 4 cm quan sigui rajola massissa i d'1 tub per a rajola buida, i serà l'ample inferior a dues vegades la profunditat. Les regates es duran a terme preferentment en les tres filades superiors. Quan es practiquin regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm. La separació de les regates a marcs i premarcs serà com a mínim de 20 cm. Les conduccions es fixaran als paraments o forjats mitjançant grapes, i s'interposarà entre aquestes i el tub un anell elàstic.

Quan s'hagi de travessar un element estructural o obres es farà a través de passamurs.

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

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

S'evitarà utilitzar materials diferents en una mateixa instal·lació, i si es fa, s'aïllaran elèctricament de manera que no es produeixi corrosió, parells galvànics, etc. (per incompatibilitat de materials: acer galvanitzat amb coure, etc.).

Entre els elements de fixació i les canonades s'interposarà un anell elàstic i, en cap cas, se soldarà al tub.

No s'utilitzaran els conductes metàl·lics de la instal·lació, com ara preses de terra.

En les instal·lacions mixtes coure/acer galvanitzat, es procurarà que l'acer vagi primer en el sentit de circulació de l'aigua per evitar la precipitació d'ions de coure sobre l'acer, dissolent l'acer i perforant el tub.

El recorregut de les canonades no travessarà fumerals ni conductes.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 2.1.2, es disposaran sistemes antiretorn per a evitar la inversió del sentit del flux abans dels aparells de refrigeració o climatització.

**Procés d'execució**

- **Execució**

L'instal·lador de climatització coordinarà els treballs amb l'empresa constructora i amb els instal·ladors d'altres especialitats, com ara electricitat, fontaneria, etc., que puguin afectar la instal·lació i el muntatge final de l'equip.

Es replantejarà el recorregut de les canonades, coordinant-les amb la resta d'instal·lacions que puguin tenir creus, paral·lelismes o encontres. A l'hora de marcar les esteses de la instal·lació, es tindrà en compte la separació mínima de 25 cm entre les canonades de la instal·lació i canonades veïnes. La distància a qualsevol conducte elèctric serà com a mínim de 30 cm, i haurà de passar per davall d'aquest últim.

- Canonades:

D’aigua:

Les canonades estaran instal·lades de manera que tinguin un aspecte net i ordenat, disposades en línies paral·leles o a escaire amb els elements estructurals de l’edifici o amb tres eixos perpendiculars entre si. Les canonades horitzontals, en general, hauran d’estar col·locades pròximes al sostre o a terra, deixant sempre espai suficient per a manipular l’aïllament tèrmic. L’accessibilitat serà tal que pugui manipular-se o substituir-se una canonada sense haver de desmuntar la resta. El pas per elements estructurals es farà amb passamurs i l’espai que quedi s’omplirà amb material elàstic. La canonada no travessarà fumerals ni conductes. Els dispositius de subjecció estaran situats de manera que assegurin l’estabilitat i alineació de la canonada. Sobre barandats, els suports es fixaran amb tacs i caragols. Entre l’abraçadora del suport i el tub s’interposarà un anell elàstic. No se soldarà el suport al tub. Totes les unions, canvis de direcció i eixides de ramals es faran únicament mitjançant accessoris soldats; si calgués aplicar un element roscat, no s’enroscarà al tub, s’utilitzarà el corresponent enllaç de con elàstic a compressió. La bomba es recolzarà sobre bancada amb elements antivibratoris, i la canonada en la qual va instal·lada disposarà d’acoblaments elàstics per a no transmetre cap mena de vibració ni esforç radial o axial a la bomba. Les canonades d’entrada i sortida d’aigua, quedaran bé subjectes a la refrigeradora i la seva unió amb el circuit hidràulic es farà amb acoblaments elàstics.

Per a refrigerants:

Les canonades de connexió per a líquid i aspiració de refrigerant, s’instal·laran en obra, utilitzant maneguets per a la unió. Les canonades seran tallades segons les dimensions establides en obra i es col·locaran al seu lloc sense necessitat de forçar-les o deformar-les. Estaran col·locades de manera que puguin contraure’s i dilatar-se, sense deterioració per a si ni per a qualsevol altre element de la instal·lació. Tots els canvis de direcció i unions es faran amb accessoris amb soldadura incorporada. Tot pas de tubs per forjats i barandats portarà una camisa de tub de plàstic o metàl·lic que li permeti la lliure dilatació. Les línies d’aspiració de refrigerant s’aïllaran per mitjà de conquilles preformades de cautxú esponjós d’1,30 cm de grossària, a fi d’evitar condensacions i el recalfament del refrigerant.

- Conductes:

Els conductes es recolzaran i fixaran, de tal manera que estiguin exempts de vibracions en qualsevol condició de funcionament. Els elements de suport aniran protegits contra l’oxidació. Preferentment, no s’obriran buits als conductes per a l’allotjament de reixetes i difusors, fins que no hagi sigut feta la prova d’estanquitat. Les unions entre conductes de xapa galvanitzada es faran mitjançant les corresponents tires d’unió transversal subministrades amb el conducte, i s’engraparan fent un plec en cada conducte. Totes les unions de conductes als equips es faran mitjançant juntes de lona o un altre material flexible i impermeable. Els cavalcaments es faran en el sentit del flux de l’aire i les vores i els bonys s’igualaran fins que presentin una superfície llisa, tant en l’interior com en l’exterior del conducte de 5 cm d’ample com a mínim. El suport del conducte horitzontal s’encastarà en el forjat i quedarà sensiblement vertical per a evitar que transmeti esforços horitzontals als conductes. Segons el CTE DB HS 5, apartat 3.3.3.1, la sortida de la ventilació primària no haurà d’estar situada a menys de 6 m de qualsevol presa d’aire exterior per a climatització o ventilació i haurà de sobrepassar-la en altura. Segons el CTE DB HS 5, apartat 4.1.1.1, per als desaigües de tipus continu o semicontinu, com els dels equips de climatització, les safates de condensació, etc., haurà de prendre’s 1 UD per a 0,03 $dm^3/s$ de cabal estimat.

- Reixetes i difusors:

Totes les reixetes i difusors s’instal·laran enrasats, anivellats i a escaire, i el muntatge impedirà que entren en vibració. Els difusors d’aire estaran construïts d’alumini anoditzat preferentment, que haurà de generar, en els elements cònics, un efecte inductiu que produeixi aproximadament una mescla de l’aire de subministrament amb un 30% d’aire del local, i estaran dotats de comportes de regulació de cabal. Les reixetes d’impulsió podran ser d’alumini anoditzat extrudit, seran de doble deflexió, amb làmines davanteres horitzontals i posteriors verticals ajustables individualment, amb comporta de regulació i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic. Les reixetes de retorn podran ser d’alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes a 45° i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic.

Les reixetes d’extracció podran ser d’alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes, a 45°, comporta de regulació i fixació invisible amb marc de muntatge metàl·lic. Les reixetes de descàrrega podran ser d’alumini anoditzat, amb làmines horitzontals fixes; el disseny o la col·locació impedirà l’entrada d’aigua de pluja i estaran dotades de malla metàl·lica per a evitar l’entrada d’ocells. Les boques

d’extracció seran de disseny circular, construïdes en material plàstic llavable, tindran el nucli central regulable i disposaran de contramarc per a muntatge.

Es comprovarà que la situació, l’espai i els recorreguts de tots els elements integrants en la instal·lació coincideixen amb els de projecte i, en cas contrari, es procedirà a la nova ubicació o definició d’acord amb el criteri de la direcció facultativa. L’instal·lador autoritzat marcarà, en presència de la direcció facultativa, els diversos components de la instal·lació. Es faran les regates per a tots els elements que hagin d’anar encastats per a falcar-los, posteriorment, amb elements específics o a base de pastes d’algeps o ciment. Al mateix temps, se subjectaran i fixaran els elements que hagin d’anar en superfície i els conductes colgats es col·locaran en les rases; així mateix, es faran i muntaran les conduccions que hagin de fer-se *in situ*.

- Equips d’aire condicionat:

Els conductes d’aire quedaran fixats a les boques corresponents de la unitat i tindran una secció major o igual que la de les boques de la unitat corresponent. L’aigua condensada es canalitzarà cap a la xarxa d’evacuació. Es fixarà sòlidament al suport pels punts previstos, amb juntes elàstiques, a fi d’evitar la transmissió de vibracions a l’estructura de l’edifici. La distància entre els accessos d’aire i els paraments d’obra serà major o igual a 1 m. Una vegada col·locats els tubs, conductes, equips, etc., es procedirà a la interconnexió d’aquests, tant frigorífica com elèctrica, i al muntatge dels elements de regulació, control i accessoris.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d’acabament**

Una vegada acabada l’execució, les xarxes de canonades han de ser netejades internament abans de portar a cap les proves de servei, per a eliminar-ne pols, olis i qualsevol altre element estrany. Posteriorment, es farà passar pel circuit una solució aquosa amb producte detergent i dispersants orgànics compatibles amb els materials emprats. Finalment es rentarà amb aigua procedent del dispositiu d’alimentació.

En el cas de xarxa de distribució d’aire, una vegada completat el muntatge i el de la unitat de tractament d’aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d’acabament, es posaran en marxa els ventiladors fins que l’aire de sortida de les obertures no contingui pols a simple vista. Una vegada fixada l’estanquitat dels circuits, es dotarà el sistema de càrregues completes de gas refrigerant.

**Control d’execució, assaigs i proves**

- **Control d’execució**

La instal·lació es rebutjarà en cas de:

Canvi de situació, tipus o paràmetres de l’equip, accessibilitat o emplaçament de qualsevol component de la instal·lació de climatització. Diferències respecte al que s’especifica en el projecte o a les indicacions de la direcció facultativa.

Variacions en diàmetres i forma de subjecció de les canonades i conductes. Equips desnivellats. Els materials que no siguin homologats, sempre que els exigeixi el Reglament d’instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE).

Les connexions elèctriques o les canonades siguin defectuoses.

No es disposi d’aïllament per al soroll i la vibració en els equips frigorífics, o aïllament en la línia de gas.

El traçat d’instal·lacions no sigui paral·lel a les parets i sostres.

El nivell sonor en les reixetes o difusors sigui major que el permès en la IT.IC.

- **Assaigs i proves**

Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua (IT 2.2.2 del RITE).

Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics (IT 2.2.3).

Proves de lliure dilatació (IT 2.2.4).

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

Proves finals segons UNE-EN 12599:2014 (IT 2.2.7).

Proves d'ajust i equilibrat, fins i tot del control automàtic (IT 2.3).

Proves d'eficiència energètica (IT 2.4).

**Conservació i manteniment**

Les instal·lacions de climatització s'utilitzaran i es mantindran de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la potència tèrmica nominal i les característiques tècniques:

*a*) Es mantindrà d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que s'estableix en la IT 3.3

*b*) Disposarà d'un programa de gestió energètica, que complirà la IT. 3.4.

*c*) Disposarà d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb la IT. 3.5.

*d*) S'utilitzarà d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons la IT. 3.6.

*e*) S'utilitzarà d'acord amb un programa de funcionament, segons la IT. 3.7.

## 6.2.2. Calefacció

## Descripció

**Descripció**

Instal·lació de calefacció que s'empra en edificis per a modificar la temperatura de l'interior, amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, en compliment de les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques als edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007 s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Les canonades i conductes es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, fins i tot colzes, reduccions, peces especials de muntatge, i calorifugats, col·locats i provats.

La resta de components de la instal·lació com ara calderes, radiadors, termòstats, etc., es mesuraran i valoraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcionen correctament.

## Prescripcions sobre els productes

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

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.

S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús als edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

Les calderes que s'instal·len compliran la nova instrucció IT 3.8 «Limitació de temperatures», aprovada per Reial decret 1826/2009.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

### Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o estar encastada.

En el cas d'instal·lació vista, els trams horitzontals passaran preferentment prop del forjat o paviment. Els elements de fixació de les canonades es posaran amb tacs i caragols sobre barandats, amb una separació màxima entre si de 2 m.

En el cas d'instal·lació encastada, en trams horitzontals anirà per sota del paviment (radiant) o suspesa del forjat, per evitar travessar elements estructurals; en trams verticals, discorrerà a través de regates practicades als paraments, que s'executaran preferentment a màquina i una vegada arrebossat el barandat. Tindran una profunditat no major de 4 cm quan es tracti de rajola massissa i d'1 tub en cas de rajola buida, i l'ample de la regata no serà mai major que dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors; si no és així, tindran una longitud màxima d'1 m. Quan es practiquen regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm. La separació de les regates respecte als marcs i premarcs serà, com a mínim, de 20 cm. Les conduccions es fixaran als paraments o forjats mitjançant grapes, interposant entre aquestes i el tub un anell elàstic.

Quan s'hagi de travessar un element estructural o obra es farà a través de passamurs.

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

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Entre els elements de fixació i les canonades s'interposarà un anell elàstic, i en cap cas se soldaran al tub.

S'evitarà utilitzar materials diferents en una mateixa instal·lació, i si es fa, s'aïllaran elèctricament de manera que no es produeixi corrosió, parells galvànics, etc. (per incompatibilitat de materials: acer galvanitzat/coure, etc.).

S'evitaran les instal·lacions mixtes coure/acer galvanitzat.

No s'utilitzaran els conductes metàl·lics de la instal·lació com a preses de terra.

Per a la fixació dels tubs s'evitarà la utilització d'acer/morter de calç (no massa recomanat) i d'acer/algeps )incompatible.

El recorregut de les canonades no haurà de travessar fumerals ni conductes.

**Procés d'execució**

- **Execució**

L'instal·lador de climatització coordinarà els treballs amb l'empresa constructora i amb els instal·ladors d'altres especialitats, com ara electricitat, fontaneria, etc., que puguin afectar la instal·lació i el muntatge final de l'equip.

Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L'instal·lador autoritzat a marcar de tots els components de la instal·lació en presència d'aquesta, i procedirà a la col·locació de la caldera, les bombes i el vas d'expansió tancat.

Es replantejarà el recorregut de les canonades, coordinant-les amb la resta d'instal·lacions que puguin tenir creus, paral·lelismes i encontres. A l'hora de marcar les esteses de la instal·lació, es tindrà en compte que hi hagi una separació mínima de 25 cm entre els tubs de la instal·lació de calefacció i les canonades veïnes. S'haurà d'evitar la proximitat amb qualsevol conducte elèctric.

Abans de la instal·lació, les canonades s'hauran de reconèixer i netejar per a eliminar-ne els cossos estranys.

Les calderes i bombes de calor es col·locaran en bancada o parament, segons recomanacions del fabricant, i quedaran fixades sòlidament. Les connexions enroscades o embridades aniran segellades amb cinta o junta d'estanquitat de manera que els tubs no produeixin esforços en les connexions amb la caldera. Al voltant de la caldera es deixaran espais lliures per a facilitar labors de neteja i manteniment. Es connectarà al conducte d'evacuació de fums i a la canalització del vas d'expansió si aquest és obert.

Els conductes d'evacuació de fums s'instal·laran amb mòduls rectes de cilindres concèntrics amb aïllament intermedi, connectats entre si amb brides d'unió normalitzades.

Es muntaran i fixaran les canonades i conductes, siguin vistes o encastades en regates que posteriorment es taparan amb pasta d'algeps. Les canonades i conductes seran com a mínim del mateix diàmetre que les boques que els corresponguin i, en el cas de circuits hidràulics, se'n faran les unions amb acoblaments elàstics. Cada vegada que s'interrompi el muntatge es taparan els extrems oberts.

Les canonades i els conductes s'executaran seguint línies paral·leles i a escaire amb elements estructurals i amb tres eixos perpendiculars entre si, buscant un aspecte net i ordenat. Es posaran de forma que deixen un espai mínim de 3 cm per a la posterior col·locació de l'aïllament tèrmic i de manera

que permeten manipular-se i substituir-se sense desmuntar la resta de l'estructura. En cas de conductes per a gasos amb condensats, tindran un pendent de 0,5% per a evacuar-los.

Les unions, canvis de direcció i eixides es podran fer mitjançant accessoris soldats o roscats, per assegurar l'estanquitat de les unions mitjançant pintura de les rosques amb mini o emprant estopes, pastes o cintes. Si no s'especifica, les reduccions de diàmetre seran excèntriques i es col·locaran enrasades amb les generatrius dels tubs que cal unir.

Les unitats terminals de consum instal·lador autoritzat (radiadors, convectors, etc.), es fixaran sòlidament al parament i s'anivellaran, amb tots els elements de control, maniobra, connexió, visibles i accessibles.

Es farà la connexió de tots els elements de la xarxa de distribució d'aigua o aire, de la xarxa de distribució de combustible, i de la xarxa d'evacuació de fums, així com el muntatge de tots els elements de control i altres accessoris.

En el cas d'instal·lació de calefacció per sòl radiant, s'estendran les canonades per davall del paviment en forma de serpentí o caragol, i serà el pas entre tubs no superior a 20 cm. El tall de tubs per a la unió o connexió es farà perpendicular a l'eix i eliminant-ne rebaves. En cas d'accessoris de compressió, s'aixamfranarà l'aresta exterior. La distribució d'aigua es farà a una temperatura de 40 a 50 °C, perquè el paviment arribi a una temperatura mitjana de 25-28 °C, mai major de 29 °C.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Una vegada acabada l'execució, les xarxes de canonades hauran de ser netejades internament abans de fer les proves de servei, eliminant-ne pols, escates, olis i qualsevol altre element estrany. Posteriorment, es farà passar pel circuit una solució aquosa amb producte detergent i dispersants orgànics compatibles amb els materials emprats. Finalment, es rentarà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.

En cas d'ACS, es mesurarà el pH de l'aigua, i es repetirà l'operació de neteja i rentada fins que aquest sigui major de 7.5.

En cas de xarxa de distribució d'aire, una vegada completat el muntatge i el de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d'acabament, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista..

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Calderes:

Instal·lació de la caldera. Unions, fixacions, connexions i comprovació que estan tots els accessoris d'aquesta.

- Canalitzacions, col·locació:

Diàmetre diferent de l'especificat.

Punts de fixació amb trams menors de 2 m.

Buscar que els elements de fixació no estiguin en contacte directe amb el tub, que no hi hagi trams de més de 30 m sense lira, i que les seves dimensions corresponguin amb les especificacions del projecte.

Comprovar que les unions tenen mini o elements d'estanquitat.

- En el calorifugatge de les canonades:

Hi ha pintura protectora.

El gruix de la conquilla es correspon al del projecte.

Distància entre tubs i entre tubs i parament és superior a 2 cm.

- Col·locació de maneguets passamurs:

Comprovar que n'hi ha i tapar-los amb massilla. Amplària superior a 1 cm.

- Col·locació del vas d'expansió:

Fixació. Unions enroscades amb mini o element d'estanquitat.

- Situació i col·locació de la vàlvula de seguretat, aixeta de mascle, equip de regulació exterior i ambiental, etc.

Unions enroscades o embridades amb elements d'estanquitat.

- Situació i col·locació del radiador. Fixació al paviment o al parament. Unions. Hi ha porgador.

- **Assaigs i proves**

Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua (IT 2.2.2 del RITE).

Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics (IT 2.2.3).

Proves de lliure dilatació (IT 2.2.4).

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

Proves d'estanquitat de fumerals (IT 2.2.6).

Proves finals segons UNE-EN 12599:2014 (IT 2.2.7).

Proves d'ajust i equilibrament, fins i tot del control automàtic (IT 2.3).

Proves d'eficiència energètica (IT 2.4).

**Conservació i manteniment**

Les instal·lacions de calefacció s'utilitzaran i mantindran de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la potència tèrmica nominal i les característiques tècniques:

*a*) Es mantindrà d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que s'estableix en la IT 3.3.

*b*) Disposarà d'un programa de gestió energètica, que complirà la IT 3.4.

*c*) Disposarà d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb la IT 3.5.

*d*) S'utilitzarà d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons la IT 3.6.

*e*) S'utilitzarà d'acord amb un programa de funcionament, segons la IT 3.7.

## 6.2.3. Instal·lació de ventilació

### Descripció

**Descripció**

Instal·lació per a la renovació d'aire dels diferents locals d'edificació d'acord amb l'àmbit d'aplicació del CTE DB HS 3 i amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, observant les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.

Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.

Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007, s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.

Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.

Els edificis disposaran de mitjans perquè els recintes es puguin ventilar adequadament, de manera que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.

Per al manteniment d'una qualitat acceptable de l'aire en els locals ocupats, es consideraran els criteris de ventilació indicats en la norma UNE-EN 16798-3:2018.

S'usaran dispositius automàtics que permeten variar el cabal d'aire exterior mínim de ventilació en funció del nombre de persones presents.

La ventilació mecànica s'adoptarà per a tota classe de sistemes de climatització, encara que és recomanable també per als altres sistemes a implantar en locals temperats tèrmicament.

L'aire exterior serà sempre filtrat i tractat tèrmicament abans que entri als locals.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Els conductes es mesuraran i valoraran per metre quadrat instal·lat, mesurat per l'exterior, a excepció dels formats per peces prefabricades que es mesuraran per unitat, inclosa la part proporcional de peces especials, reixetes i capa d'aïllament en el forjat, mesura la longitud des de l'arrancada del conducte fins a la part inferior de l'aspirador estàtic.

L'aïllament tèrmic es mesurarà i valorarà per metre quadrat.

La resta d'elements de la instal·lació de ventilació es mesuraran i valoraran per unitat, totalment col·locats i connectats.

## Prescripcions sobre els productes

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

Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent. S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.

S'acceptaran, per a la instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2, els productes tindran les característiques següents:

Conductes d'admissió: els conductes tindran secció uniforme i no presentaran obstacles en tot el recorregut.

Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que es pugui embrutar i seran practicables per a l'examen i la neteja cada 10 m com a màxim en tot el recorregut.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2.2, els conductes d'extracció per a ventilació mecànica compliran:

Cada conducte d'extracció, excepte els de la ventilació específica de les cuines, haurà de disposar, a la boca d'expulsió, d'un aspirador mecànic, i podran compartir diversos conductes d'extracció un mateix aspirador mecànic.

Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que s'embruten i seran practicables per a l'examen i la neteja en la coronació i en l'arrancada dels trams verticals.

Quan es prevegi que sobre les parets dels conductes es pugui arribar a la temperatura de rosada aquests hauran d'aïllar-se tèrmicament de tal manera que s'eviti la producció de condensació Els conductes que travessen elements separadors de sectors d'incendi hauran de complir les condicions de resistència a foc de l'apartat 3 del DB SI 1.

Els conductes han de ser estancs a l'aire per a la pressió de dimensionament.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

**Condicions prèvies: suport**

El suport de la instal·lació de ventilació seran els forjats, sobre els quals arrancarà l'element columna fins al final del conducte, i on s'hauran deixat previstos els buits de pas amb una amplitud per a poder col·locar al voltant del conducte un aïllament tèrmic de gruix mínim de 2 cm, i aconseguir que el pas a través d'aquest no sigui una unió rígida.

Cada tram entre forjats es recolzarà sobre el forjat inferior.

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

L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.1. Obertures:

Quan les obertures es disposen directament al mur haurà de col·locar-se un passamurs la secció interior del qual tingui les dimensions mínimes de ventilació previstes i se segellaran els extrems en el punt d'encontre amb el mur. Els elements de protecció de les obertures hauran de col·locar-se de tal manera que no es permeti l'entrada d'aigua des de l'exterior.

Quan els elements de protecció de les obertures d'extracció disposen de làmines, aquestes hauran de col·locar-se inclinades en la direcció de la circulació de l'aire.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.2. Conductes d'extracció:

Haurà de preveure's el pas dels conductes a través dels forjats i altres elements de partició horitzontal de manera que s'executin aquells elements necessaris per a això, com ara jous i cèrcols. Els buits de pas dels forjats hauran de proporcionar una amplitud perimètrica de 2 cm, que s'omplirà amb aïllant tèrmic.

El tram de conducte corresponent a cada planta haurà de descansar sobre el forjat inferior d'aquesta.

En cas de conductes d'extracció per a ventilació híbrida, les peces hauran de col·locar-se cuidant la verticalitat, i s'admetrà una desviació de la vertical fins a 15º amb transicions suaus.

Quan les peces siguin de formigó en massa o d'argila cuita, s'asseguraran amb morter de ciment tipus M-5a (1:6), per evitar la caiguda de restes de morter a l'interior del conducte i s'enrasarà la junta pels dos costats. Quan siguin d'un altre material, es faran les unions previstes en el sistema, cuidant l'estanquitat de les juntes.

Les obertures d'extracció connectades a conductes d'extracció es taparan per evitar l'entrada d'enderrocs o altres objectes fins que s'hi col·loquen els elements de protecció corresponents.

Quan el conducte per a la ventilació específica addicional de les cuines sigui col·lectiu, cada extractor haurà de connectar-s'hi mitjançant un ramal que desembocarà en el conducte d'extracció immediatament per davall del ramal següent.

Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.3 Sistemes de ventilació mecànics:

Els aspiradors mecànics i els aspiradors híbrids hauran de disposar-se en un lloc accessible per a netejar-los.

Abans dels extractors de les cuines, es col·locarà un filtre de greixos i olis dotat d'un dispositiu que indiqui quan ha de reemplaçar-se o netejar-se aquest filtre.

Es disposarà un sistema automàtic que actuï de manera que tots els aspiradors híbrids i mecànics de cada habitatge funcionin simultàniament o bé adoptar qualsevol altra solució que impedeixi la inversió del desplaçament de l'aire en tots els punts.

L'aspirador híbrid o l'aspirador mecànic, si és el cas, haurà de col·locar-se aplomat i subjecte al conducte d'extracció o al revestiment.

El sistema de ventilació mecànica haurà de col·locar-se sobre el suport de manera estable i utilitzant elements antivibratoris.

Els empalmaments i les connexions seran estancs i estaran protegits per a evitar l'entrada o eixida d'aire en aquests.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Es revisarà que les juntes entre les diferents peces estan plenes i sense rebaves, en cas contrari es taparan o netejaran.

Una vegada completat el muntatge de les xarxes de conductes i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els darrers elements, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Conduccions verticals:

Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Col·locació i unió correctes entre peces.

Verticalitat: comprovació.

Sustentació: sustentació de cada nivell de forjat correcta. Sistema de suport.

Aïllament tèrmic: gruix especificat. Continuïtat de l'aïllament.

Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements. Fixació. Travada, si és el cas.

- Connexions individuals:

Derivacions: connexió amb peça especial de derivació correcta. Col·locació correcta de la reixeta.

- Obertures i boques de ventilació:

Ample de la reculada (en cas d'estar col·locades en aquest).

Obertures de ventilació en contacte amb l'exterior: disposició per a evitar l'entrada d'aigua.

Boques d'expulsió. Situació respecte de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació, de la fita de la parcel·la i de qualsevol punt on pugui haver-hi persones de manera habitual que es troben a menys de 10 m de distància de la boca.

- Boques d'expulsió: disposició de malla antiocells.

- Ventilació híbrida: altura de la boca d'expulsió en la coberta de l'edifici.

- Mitjans de ventilació híbrida i mecànica:

Conductes d'admissió. Longitud.

Disposició de les obertures d'admissió i d'extracció en les zones comunes.

- Mitjans de ventilació natural:

Obertures mixtes en la zona comuna de trasters: disposició.

Nombre d'obertures de pas en la partició entre traster i zona comuna.

Obertures d'admissió i extracció de trasters: comunicació amb l'exterior i separació vertical entre si.

Obertures mixtes en magatzems: disposició.

Airejadors: distància de terra.

Obertures d'extracció: connexió al conducte d'extracció. Distància a sostre. Distància a racó o cantonada.

- **Assaigs i proves**

Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

## 6.3. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra

### Descripció

#### Descripció

Instal·lació de baixa tensió: instal·lació de la xarxa de distribució elèctrica per a tensions entre 230 / 400 V, des del final de la connexió del servei de la companyia subministradora en el quadre o caixa general de protecció fins als punts d'utilització en l'edifici.

Instal·lació de connexió a terra: s'estableixen per a limitar la tensió que, respecte a la terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar la protecció de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats. És una unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent a aquest mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes colgats en terra.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Instal·lació de baixa tensió: els conductors es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, tot això completament col·locat incloent-hi tub, safata o canal d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació i ajudes d'obra quan n'hi hagi. La resta d'elements de la instal·lació, com a caixa general de protecció, mòdul de comptador, mecanismes, etc., es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcioni correctament, i per unitats d'endolls i de punts de llum, incloent-hi parts proporcionals de conductors, tubs, caixes i mecanismes.

Instal·lació de connexió de terra: els conductors de les línies principals o derivacions de la connexió de terra es mesuraran i valoraran per metre lineal, fins i tot tub d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació, ajudes d'obra de paleta i connexions. El conductor de connexió de terra es mesurarà i valorarà per metre lineal, fins i tot l'excavació i l'ompliment. La resta de components de la instal·lació, com ara piques, plaques, arquetes, etc., es mesuraran i valoraran per unitat, fins i tot ajudes i connexions.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

Instal·lació de baixa tensió:

En general, la determinació de les característiques de la instal·lació s'efectua d'acord amb el que assenyala la norma UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018.

- Caixa general de protecció (CGP). Correspondran a un dels tipus arreplegats en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagi aprovat per Administració pública competent.

- Línia general d'alimentació (LGA). És aquella que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors. Les línies generals d'alimentació estaran constituïdes per:

Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.

Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili.

Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.

Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.

- Comptadors.

Col·locats en forma individual.

Col·locats en forma concentrada (en armari o en local).

- Derivació individual: és la part de la instal·lació que, partint de la línia general d'alimentació subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Les derivacions individuals estaran constituïdes per:

Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.

Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.

Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili.

Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.

Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.

Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 3,20 cm.

- Interruptor de control de potència (ICP).

- Quadre general de distribució. Tipus homologats pel MICT:

Interruptors diferencials.

Interruptor magnetotèrmic general automàtic de tall omnipolar.

Interruptors magnetotèrmics de protecció bipolar.

- Instal·lació interior:

Circuits. Conductors i mecanismes: identificació, segons especificacions de projecte.

Punts de llum i preses de corrent.

Aparells i material elèctric menut per a instal·lacions de baixa tensió.

Cables elèctrics, accessoris per a cables i fils per a electrobobines.

- Regletes de la instal·lació, com ara caixes de derivació, interruptors, commutadors, base d'endolls, polsadors, brunzidors i regletes.

- Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió les executaran empreses instal·ladores en baixa tensió.

- En alguns casos la instal·lació inclourà grup electrogen o SAI. En la documentació del producte subministrat en obra, es comprovarà que coincideix amb el que s'indica en el projecte, les indicacions de la direcció facultativa i les normes UNE que siguin aplicables d'acord amb el Reglament electrotècnic per a baixa tensió: marca del fabricant. Distintiu de qualitat. Tipus d'homologació quan sigui procedent. Grau de protecció. Tensió assignada. Potència màxima admissible. Factor de potència. Cablejat: secció i tipus d'aïllament. Dimensions en planta. Instruccions de muntatge.

No procedeix la realització d'assaigs.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

- Instal·lació de connexió a terra:

Conductor de protecció.

Conductor d'unió equipotencial principal.

Conductor de terra o línia d'enllaç amb l'elèctrode de connexió de terra.

Conductor d’equipotencialitat suplementària.

Born principal de terra, o punt de connexió a terra.

Massa.

Element conductor.

Presa de terra: poden ser barres, tubs, platines, conductors nus, plaques, anells o bé malles metàl·liques constituïdes pels elements anteriors o les combinacions. Altres estructures soterrades, amb excepció de les armadures pretensades. Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra no afectarà la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió i comprometrà les característiques del disseny de la instal·lació.

L’emmagatzematge en obra dels elements de la instal·lació es farà dins dels respectius embalatges originals i d’acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

Les intensitats admissibles dels cables es regiran d’acord amb la UNE-HD 60364-5-52.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d’obra**

- **Condicions prèvies: suport**

Instal·lació de baixa tensió:

La fixació es farà una vegada acabat completament el parament que la suporta. Les instal·lacions només podran executar-les empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d’actuació.

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o encastada.

En el cas d’instal·lació vista, aquesta es fixarà amb tacs i caragols a parets i sostres, i s’utilitzarà com a aïllant protector dels conductors tubs, safates o canaletes.

En el cas d’instal·lació encastada, els tubs flexibles de protecció es disposaran a l’interior de regates practicades als barandats. Les regates no tindran una profunditat major de 4 cm sobre rajola massissa i d’un tub sobre la rajola buida, l’ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors. Si no és així, tindrà una longitud màxima d’1 m. Quan es facin regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm.

Instal·lació de connexió de terra:

El suport de la instal·lació de connexió de terra d’un edifici serà, d’una banda, el terreny, sigui el llit del fons de les rases de fonamentació a una profunditat no menor de 80 cm, o el terreny pròpiament dit, on es clavaran piques, plaques, etc.

El suport per a la resta de la instal·lació sobre nivell de rasant, línies principals de terra i conductors de protecció, seran els paraments verticals o horitzontals totalment acabats o sense revestiment, sobre els quals es col·locaran els conductors en muntatge superficial o encastats, aïllats amb tubs de PVC rígid o flexible respectivament.

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

En general:

En general, per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s’adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s’hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

En la instal·lació de baixa tensió:

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta. Les canalitzacions elèctriques no se situaran per davall d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.

Les canalitzacions elèctriques i les no elèctriques només podran anar dins d'un mateix canal o buit en la construcció, quan es compleixin simultàniament les condicions següents:

La protecció contra contactes indirectes estarà assegurada per algun dels sistemes assenyalats en la Instrucció ITC-BT-24 del REBT, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, com a elements conductors.

Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions, i especialment es tindrà en compte: l'elevació de la temperatura, deguda a la proximitat amb una conducció de fluid calent; la condensació; la inundació per avaria en una conducció de líquids (en aquest cas es prendran totes les disposicions convenients per a assegurar-ne l'evacuació); la corrosió per avaria en una conducció que contingui un fluid corrosiu; l'explosió per avaria en una conducció que contingui un fluid inflamable; la intervenció per manteniment o avaria en una de les canalitzacions pot fer-se sense danyar la resta de l'estructura.

En la instal·lació de connexió de terra:

Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids o gasos inflamables, calefacció central, etc.), no s'utilitzaran com a preses de terra per raons de seguretat.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Instal·lació de baixa tensió:

Es comprovarà que tots els elements de la instal·lació de baixa tensió coincideixen amb el seu desenvolupament en projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L'empresa instal·ladora, i en presència de la direcció facultativa, marcarà els diversos components de la instal·lació, com ara preses de corrent, punts de llum, canalitzacions, caixes, etc.

En marcar les esteses de la instal·lació es tindrà en compte la separació mínima de 30 cm amb la instal·lació de canonades.

Es comprovarà la situació de la connexió de servei, executada segons REBT i normes particulars de la companyia subministradora.

S'instal·larà la caixa general de protecció preferentment sobre la façana exterior de l'edifici, en llocs de lliure i permanent accés, de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

Quan la connexió de servei sigui aèria, podrà instal·lar-se en muntatge superficial, a una altura sobre el sòl compresa entre 3 m i 4 m.

Quan es tracti d'una zona en la qual estigui previst el pas de la xarxa aèria a xarxa subterrània, la caixa general de protecció se situarà com si es tractés d'una connexió de servei subterrània.

Quan la connexió de servei sigui subterrània, s'instal·larà sempre en un nínxol en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, i disposarà d'un pany o cadenat normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a un mínim de 30 cm de terra.

En el nínxol es deixaran previstos els orificis necessaris per a allotjar-hi els conductes per a l'entrada de les connexions de servei subterrànies de la xarxa general. En tots els casos, es procurarà que la situació triada estigui tan prop com sigui possible de la xarxa de distribució pública i que quedi allunyada o, si no es pot, protegida adequadament, d'altres instal·lacions, com ara d'aigua, gas, telèfon, etc.

Quan la façana no afronti amb la via pública, la caixa general de protecció se situarà en el límit entre les propietats públiques i privades.

No s'allotjaran més de dues caixes generals de protecció a l'interior del mateix nínxol, i es disposarà d'una caixa per cada línia general d'alimentació. Quan per a un subministrament siguin necessàries més de dues caixes, podran utilitzar-se altres solucions tècniques, amb previ acord entre la propietat i l'empresa subministradora.

S'executarà la línia general d'alimentació (LGA) amb un traçat tan curt i rectilini com sigui possible, discorrent per zones d'ús comú. Quan s'instal·len a l'interior de tubs, el seu diàmetre en funció de la secció del cable a instal·lar serà el que s'indica en la taula 1. Les dimensions d'altres tipus de canalitzacions hauran de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.

Les unions dels tubs rígids seran enroscades o embotides, de manera que no puguin separar-se'n els extrems. A més, quan la línia general d'alimentació discorri verticalment ho farà per l'interior d'una canal o un conducte d'obra de fàbrica encastat o adossat al buc de l'escala per llocs d'ús comú.

La línia general d'alimentació no podrà anar adossada o encastada a l'escala o zona d'ús comú.

S'evitaran les revoltes, els canvis de direcció i la influència tèrmica d'altres canalitzacions de l'edifici. Aquest conducte serà registrable i precintable en cada planta i s'establiran tallafocs cada tres plantes. Les dimensions mínimes del conducte seran de 30 x 30 cm i es destinarà exclusivament a allotjar-hi la línia general d'alimentació i el conductor de protecció.

El recinte de comptadors es construirà amb materials no inflamables, i no estarà travessat per conduccions d'altres instal·lacions que no siguin elèctriques. Les parets no tindran resistència inferior a la del paredó del 9 i disposarà d'embornal, ventilació natural i il·luminació (mínim 100 luxs). Els mòduls de centralització quedaran fixats superficialment amb caragols als paraments verticals, amb una altura mínima de 50 cm i màxima d'1,80 cm.

S'executaran les derivacions individuals, previ traçament i replanteig, que es faran a través de canals encastades o adossades o directament encastades o soterrades en el cas de derivacions horitzontals, i es disposaran els tubs com a màxim en dues files superposades, mantenint una distància entre eixos de tubs de 5 cm com a mínim.

Quan les derivacions individuals discorrin verticalment s'allotjaran a l'interior d'una canal o un conducte d'obra de fàbrica amb les dimensions mínimes segons la ITC-BT-15, preparat exclusivament per a aquest fi, que podrà anar encastat o adossat al buc d'escala o zones d'ús comú, excepte quan siguin recintes protegits, sense revoltes, canvis de direcció, tancat convenientment i precintables.

En cada planta es disposarà un registre, i cada tres, una placa tallafoc. Els tubs pels quals s'estenguin els conductors se subjectaran mitjançant bases suports i amb abraçadores i els empalmaments entre aquests s'executaran mitjançant maneguets de 10 cm de longitud.

Es col·locaran els quadres generals de distribució i interruptors de potència, sigui en superfície fixada per quatre punts com a mínim o encastada, i en aquest cas s'executarà com a mínim en paredó de 12 cm de grossària.

S'executarà la instal·lació interior; si és encastada s'hi faran regates seguint un recorregut horitzontal i vertical i a l'interior d'aquestes s'allotjaran els tubs d'aïllant flexible. Es col·locaran registres amb una distància màxima de 15 m. Les regates verticals se separaran dels marcs i premarcs almenys 20 cm i quan es disposin regates per dues cares de parament la distància entre dues de paral·leles serà com a mínim de 50 cm, i la profunditat de 4 cm per a rajola massissa i 1 tub per a buit, l'ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les caixes de derivació quedaran a una distància de 20 cm del sostre. El tub aïllant penetrarà 5 mm en les caixes on es farà la connexió dels cables (introduïts aquests amb l'ajuda de passafils) mitjançant borns o didals aïllants. Les tapes de les caixes de derivació quedaran adossades al parament.

Si el muntatge fos superficial, el recorregut dels tubs, d'aïllant rígid, se subjectarà mitjançant grapes i les unions de conductors es faran en caixes de derivació igual que en la instal·lació encastada.

Es farà la connexió dels conductors a les regletes, mecanismes i equips.

Per a garantir una connexió contínua i correcta, els contactes es disposaran nets i sense humitat, i es protegiran amb envoltants o pastes.

Les canalitzacions estaran disposades de manera que faciliten la maniobra, inspecció i accés a les connexions.

Les canalitzacions elèctriques s'identificaran. D'altra banda, el conductor neutre o compensador, quan n'hi hagi, estarà clarament diferenciat dels altres conductors.

Per a l'execució de les canalitzacions, aquestes es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores o collarets, de manera que no perjudiquen les cobertes d'aquests. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 40 cm. S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit, i excepte prescripció en contra fixada en la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a deu vegades el diàmetre exterior del cable.

Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, amb una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables, quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.

Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se per a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.

Els empalmaments i les connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establida, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i la verificació en cas necessari.

En cas de conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció, s'evitaran, en la mesura que sigui possible, les asprors a l'interior dels buits i els canvis de direcció d'aquests en un nombre elevat o de radi de curvatura menut. La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els arrebossats i les decoracions. Els empalmaments i les derivacions dels cables seran accessibles, ja que es disposarà per a aquests les caixes de derivació adequades.

Pas a través d'elements de la construcció: en tota la longitud dels passos de canalitzacions no es disposaran empalmaments o derivacions de cables. Per a la protecció mecànica dels cables en la longitud del pas, es disposaran aquests a l'interior de tubs.

Instal·lació de connexió de terra:

Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte, principalment la situació de les línies principals de baixada a terra, de les instal·lacions i masses metàl·liques. En cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa, i serà l'empresa instal·ladora de tots els components de la instal·lació l'encarregada del marcatge.

Durant l'execució de l'obra es farà una connexió de terra provisional, que estarà formada per un cable conductor que unirà les màquines elèctriques i masses metàl·liques que no disposin de doble aïllament i un conjunt d'elèctrodes de piques.

En iniciar-se les obres de fonamentació de l'edifici es disposarà el cable conductor en el fons de la rasa, a una profunditat no inferior a 80 cm en forma d'anell tancat exterior al perímetre de l'edifici, al qual es connectaran els elèctrodes, fins a aconseguir un valor mínim de resistència a terra.

Una sèrie de conduccions soterrades unirà totes les connexions de terra situades a l'interior de l'edifici. Aquests conductors aniran connectats per tots dos extrems a l'anell i la separació entre dos d'aquests conductors no serà inferior a 4 m.

Els conductors de protecció estaran protegits contra deterioracions mecàniques, químiques, electroquímiques i esforços electrodinàmics. Les connexions seran accessibles per a la verificació i assaigs, excepte en el cas de les efectuades en caixes segellades amb pasta o en caixes no desmuntables amb juntes estanques. Cap aparell estarà intercalat en el conductor de protecció, encara que per als assaigs podran utilitzar-se connexions desmuntables mitjançant útils adequats.

Per a l'execució dels elèctrodes, en cas que es tracti d'elements longitudinals clavats verticalment (piques), es faran excavacions per a allotjar-hi les arquetes de connexió, es prepararà la pica muntant la punta de penetració i el cap protector, s'introduirà el primer tram mantenint verticalment la pica amb una clau, mentre es comprovi la verticalitat de la plomada. Paral·lelament, es colpejarà amb una maça, es colgarà el primer tram de la pica, es llevarà el cap protector i s'enroscarà el segon tram, s'enroscarà de nou el cap protector i es tornarà a colpejar; cada vegada que s'introdueixi un nou tram es mesurarà la resistència a terra. A continuació s'haurà de soldar o fixar el collaret de protecció i, una vegada acabat el pou d'inspecció, es farà la connexió del conductor de terra amb la pica.

Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra es cuidarà que resulten elèctricament correctes. Les connexions no danyaran ni els conductors ni els elèctrodes de terra.

Sobre els conductors de terra i en lloc accessible, es preveurà un dispositiu per a mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ser desmuntable, mecànicament segur i assegurar la continuïtat elèctrica.

Si els elèctrodes fossin elements superficials col·locats verticalment en el terreny, es farà un clot i s'hi col·locarà la placa verticalment, amb l'aresta superior a 50 cm com a mínim de la superfície del terreny; es recobrirà totalment de terra argilenca i s'arruixarà. Es farà el pou d'inspecció i la connexió entre la placa i el conductor de terra amb soldadura aluminotèrmica.

S'executaran les arquetes registrables a l'interior de les quals s'allotjaran els punts de connexió a terra als quals se solden en un extrem la línia d'enllaç amb terra i en l'altre la línia principal de terra. La connexió de terra s'executarà sobre suports de material aïllant.

La línia principal s'executarà encastada o en muntatge superficial, aïllada amb tubs de PVC, i les derivacions de connexió de terra amb conducte encastat aïllat amb PVC flexible. Els recorreguts seran tan curts com sigui possible i sense canvis bruscos de direcció, i les connexions dels conductors de terra es faran amb caragols d'ajust o altres elements de pressió, o amb soldadura d'alt punt de fusió.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Instal·lació de baixa tensió:

Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret. Acabada la instal·lació elèctrica interior, es protegiran les caixes i quadres de distribució per a evitar que queden tapats pels revestiments posteriors dels paraments. Una vegada fets aquests treballs es descobriran i es col·locaran els automatismes elèctrics, embellidors i tapes. Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.

Instal·lació de connexió a terra:

Al final de la instal·lació, l'empresa instal·ladora, i informada la direcció facultativa, emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.

**Control d’execució, assaigs i proves**

Instal·lació de baixa tensió:

Instal·lació general de l’edifici:

- Caixa general de protecció:

Dimensions del nínxol mural. Fixació amb quatre punts.

Connexió dels conductors. Tubs de connexió.

- Línia general d’alimentació (LGA):

Tipus de tub. Diàmetre i fixació en trajectes horitzontals. Secció dels conductors.

Dimensió de pati d’instal·lacions per a línia general d’alimentació. Registres, dimensions.

Nombre, situació, fixació de platines i plaques tallafocs en patis d’instal·lacions de línies generals d’alimentació.

- Recinte de comptadors:

Centralització de comptadors: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions de línies generals d’alimentació i derivacions individuals.

Comptadors trifàsics independents: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions.

Cambra de comptadors: dimensions. Materials (resistència al foc). Ventilació. Desaigüe.

Quadre de protecció de línies de força motriu: situació, alineacions, fixació del tauler. Fixació del fusible de desconnexió, tipus i intensitat. Connexions.

Quadre general de comandament i protecció d’enllumenat: situació, alineacions, fixació. Característiques dels diferencials, commutador rotatiu i temporitzadors. Connexions.

- Derivacions individuals:

Patis d’instal·lacions de derivacions individuals: dimensions. Registres (un per planta). Nombre, situació i fixació de platines i plaques tallafocs.

Derivació individual: tipus de tub protector, secció i fixació. Secció de conductors. Senyalització en la centralització de comptadors.

- Canalitzacions de serveis generals:

Patis d’instal·lacions per a serveis generals: dimensions. Registres, dimensions. Nombre, situació i fixació de platines, plaques tallafocs i caixes de derivació.

Línies de força motriu, d’enllumenat auxiliar i generals d’enllumenat: tipus de tub protector, secció. Fixació. Secció de conductors.

- Tub d’alimentació i grup de pressió:

Tub d’igual diàmetre que el de la connexió, si pot ser aeri.

Instal·lació interior de l’edifici:

- Quadre general de distribució:

Situació, adossament de la tapa. Connexions. Identificació de conductors.

- Instal·lació interior:

Dimensions, traçament de les regates.

Identificació dels circuits. Tipus de tub protector. Diàmetres.

Identificació dels conductors. Seccions. Connexions.

Pas a través d'elements constructius. Juntes de dilatació.

Connexions a caixes.

Es respecten els volums de prohibició i protecció en locals humits.

Xarxa d'equipotencialitat: dimensions i traçament de les regates. Tipus de tub protector. Diàmetre. Secció del conductor. Connexions.

- Caixes de derivació:

Nombre, tipus i situació. Dimensions segons el nombre i el diàmetre de conductors. Connexions. Adossament a la tapa del parament.

- Mecanismes:

Nombre, tipus i situació. Connexions. Fixació al parament.

Instal·lació de connexió de terra:

- Connexions:

Punt de connexió de terra.

- Born principal de connexió de terra:

Fixació del born. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals. Seccionador.

- Línia principal de terra:

Tipus de tub protector. Diàmetre. Fixació. Secció del conductor. Connexió.

- Piques de connexió a terra, si és el cas:

Nombre i separacions. Connexions.

- Arqueta de connexió:

Connexió de la conducció soterrada, registrable. Execució i disposició.

- Conductor d'unió equipotencial:

Tipus i secció de conductor. Connexió. S'inspeccionarà cada element.

- Línia d'enllaç amb terra:

Connexions.

- Barra de connexió a terra:

Fixació de la barra. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals.

- **Assaigs i proves**

Mesura de continuïtat dels conductors de protecció.

Mesura de la resistència de connexió de terra.

Mesura de la resistència d'aïllament dels conductors.

Mesura de la resistència d'aïllament de paviments i parets, quan s'utilitzi aquest sistema de protecció.

Mesura de la rigidesa dielèctrica.

Mesura dels corrents de fuga.

Comprovació de la intensitat de disparament dels diferencials.

Comprovació de l'existència de corrents de fuga.

Mesura d'impedància de bucle.

Comprovació de la seqüència de fases.

Resistència d'aïllament:

De conductors entre fases (si és trifàsica o bifàsica), entre fases i neutre i entre fases i terra.

Comprovació que les fonts pròpies d'energia entren en funcionament quan la tensió de xarxa descendeix per davall del 70% del valor nominal.

Comprovació d'absència de tensió en parts metàl·liques accessibles.

**Conservació i manteniment**

Instal·lació de baixa tensió. Es preservaran tots els components de la instal·lació del contacte amb materials agressius i humitat. Es comprovaran els interruptors diferencials prement el botó de prova almenys una vegada per any.

Instal·lació de connexió de terra. Es preservaran tots els elements de materials agressius, impactes, humitats i brutícia.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Al final de l'execució de la instal·lació, l'empresa instal·ladora durà a cap les verificacions oportunes, segons la ITC-BT-05 i, si és el cas, de totes les que determini la direcció facultativa.

Així mateix, seran objecte de la corresponent inspecció inicial per organisme de control, les instal·lacions següents:

*a*) Instal·lacions industrials que requereixin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW.

*b*) Locals de pública concurrència.

*c*) Locals amb el risc d'incendi o explosió, de classe I, excepte aparcaments o estacionaments de menys de 25 places.

*d*) Locals banyats amb potència instal·lada superior a 25 kW.

*e*) Piscines amb potència instal·lada superior a 10 kW.

*f*) Quiròfans i sales d'intervenció.

*g*) Instal·lacions d'enllumenat exterior amb potència instal·lada superior a 5 kW.

*h*) Instal·lacions de les estacions de recàrrega per al vehicle elèctric, que requereixin l'elaboració de projecte per a l'execució.

**Documentació**

Acabades les obres i fetes les verificacions i la inspecció inicial, l'empresa instal·ladora haurà d'emetre un certificat d'instal·lació, subscrit per un instal·lador en baixa tensió que pertangui a l'empresa, segons model establert per l'Administració, que haurà de comprendre, almenys, el següent:

*a*) Les dades referents a les característiques principals de la instal·lació.

*b*) La potència prevista de la instal·lació.

*c*) Si és el cas, la referència del certificat de l'organisme de control que hagués fet amb qualificació de resultat favorable, la inspecció inicial.

*d*) Identificació de l'empresa instal·ladora responsable de la instal·lació i de l'instal·lador en baixa tensió que subscriu el certificat d'instal·lació;

*e*) Declaració expressa que la instal·lació ha sigut executada d'acord amb les prescripcions del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i, si és el cas, amb les especificacions particulars aprovades en la companyia elèctrica, així com, segons correspongui, amb el projecte o la memòria tècnica de disseny.

**Obligacions en matèria d'informació i de reclamacions**

Les empreses instal·ladores en baixa tensió han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

## 6.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris

## 6.4.1. Fontaneria

### Descripció

**Descripció**

Instal·lació de subministrament d'aigua en la xarxa de subministrament i distribució interior dels edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del CTE, des de la presa de la xarxa interior fins a les aixetes, les dues inclusivament.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Les canonades i els aïllaments es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, sense descomptar els elements intermedis, com ara vàlvules, accessoris, etc., tot això completament col·locat i incloent-hi la part proporcional d'accessoris, maneguets, suport, etc., per a canonades, i la protecció, quan n'hi hagi, per als aïllaments.

La resta de components de la instal·lació es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris per al funcionament correcte.

### Prescripcions sobre els productes

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

Productes constituents: claus de pas, tubs, vàlvules antiretorn, filtre, armari o arqueta del comptador general, marc i tapa, comptador general, dipòsit auxiliar d'alimentació, grup de pressió, dipòsits de pressió, local d'ús exclusiu per a bombes, vàlvules limitadores de pressió, sistemes de tractament d'aigua, bateria de comptadors, comptadors divisionaris, col·lectors d'impulsió i retorn, bombes de recirculació, aïllants tèrmics, etc.

- Xarxa d'aigua freda.

Filtre de la instal·lació general: el filtre ha de ser de tipus I amb un llindar de filtratge comprés entre 25 i 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata, i autonetejadora.

Sistemes de control i regulació de la pressió:

Grups de pressió. Han de dissenyar-se perquè pugui subministrar a zones de l'edifici alimentables amb pressió de xarxa, sense necessitat de la posada en marxa del grup.

Les bombes de l'equip de bombament seran d'iguals prestacions.

Dipòsit de pressió: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre.

Sistemes de tractament d'aigua.

Els materials utilitzats en la fabricació dels equips de tractament d'aigua han de tenir les característiques adequades quant a resistència mecànica, química i microbiològica per a complir els requisits inherents tant a l'aigua com al procés de tractament.

Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, els calfadors d'aigua instantanis, els acumuladors, les calderes individuals de producció d'ACS i calefacció i, en general, els aparells sanitaris, portaran una clau de tall individual.

- Instal·lacions d'aigua calenta sanitària.

Distribució amb impulsió i retorn.

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

- Tubs: material. Diàmetre nominal, gruix nominal i pressió nominal. Sèrie o tipus de tub i tipus de rosca o unió.

Marca del fabricant i any de fabricació. Norma UNE a què respon. Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals continga plom. Es consideren adequats per a les instal·lacions d'aigua de consum humà els tubs següents:

Tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE-EN 10255: 2005+A1:2008.

Tubs de coure, segons norma UNE-EN1057: 2007+A1:2010.

Tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE-19049-1:1997.

Tubs de fosa dúctil, segons norma UNE-EN545:2011.

Tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE-EN ISO 1452-2:2010.

Tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE-EN ISO 15877-2: 2009/A1:2011.

Tubs de polietilé (PE), segons normes UNE-EN12201-2: 2012+A1:2020.

Tubs de polietilé reticulat (PE-X), segons norma UNE-EN15875:2012 i UNE-EN ISO 15875-2: 2004/A1:2007.

Tubs de polibutilé (PB), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 15876-_:2017;

Tubs de polipropilé (PP) segons sèrie de normes UNE-ENISO 15874-_:2018;

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 21003-_:2009.

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè reticulat (PE-X), segons sèrie de normes EN ISO 21003-_:2009.

- Aixetes: materials. Defectes superficials. Marca del fabricant o de l'importador sobre el cos o sobre l'òrgan de maniobra. Grup acústic i classe de cabal. UNE-EN 200:2008.

- Accessoris.

Grapa o abraçadora: serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Sistemes de comptabilització d'aigua freda: els comptadors d'aigua hauran de fabricar-se amb materials que posseeixin resistència i estabilitat adequada a l'ús a què es destinen, també hauran de resistir les corrosions.

Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent-hi també les juntes elàstiques i els productes usats per a l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per a soldadures, compliran les condicions i requisits exposats a continuació:

No han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada.

Han de ser resistents a la corrosió interior.

Han de ser capaços de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes.

Han de ser resistents a temperatures de fins a 40 °C, i a les temperatures exteriors del seu entorn immediat.

Han de ser compatibles amb l'aigua subministrada i no han d'afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i netedat de l'aigua de consum humà.

L'envelliment, fatiga, durabilitat i les restants característiques mecàniques, físiques o químiques, no han de disminuir la vida útil prevista de la instal·lació.

Per a complir les condicions anteriors poden utilitzar-se revestiments, sistemes de protecció o sistemes de tractament d'aigua.

Unions de tubs: d'acer galvanitzat o zincat; les rosques dels tubs seran del tipus cònic.

- L'ACS es considera igualment aigua de consum humà i complirà per tant tots els requisits sobre aquest tema.

- L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

Els materials utilitzats com a aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100171:1989 IN es consideraran adequats per a suportar altes temperatures.

- El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalin. El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fosa o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic. Solament poden emprar-se vàlvules de tancament per gir de 90°, com ara vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per a treballs de manteniment.

Es portarà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte i les normes UNE que sigui aplicable d'acord amb el CTE.

Es verificarà el marcatge CE per als productes següents:

Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclosa l'aigua destinada al consum humà (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.2).

Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos (vegeu la *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.3).

Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.4).

Tubs redons de coure (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).

Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes no estimats en la recepció en fàbrica seran rebutjades. Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques tècniques mínimes que hagin de tenir.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà disposar-se vista, registrable o estar encastada.

Les canonades ocultes o encastades discorreran preferentment per patis d'instal·lacions o cambres de fàbrica, fets amb aquesta finalitat o prefabricats, sostres o paviments tècnics, murs cortina o barandats tècnics. Si això no fos possible, discorreran per regates fetes en paraments de grossària adequada, amb la particularitat que no està permès encastar-lo en barandats de rajola buida senzilla.

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d'actuació.

Revisió de documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.2.1, s'evitarà l'acoblament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic, excepte quan, segons el sentit de circulació de l'aigua, s'instal·li de primer el de menor valor.

En particular, les canonades de coure no es col·locaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua. No s'instal·laran aparells de producció d'ACS en coure col·locats abans de canalitzacions en acer.

Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguets antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat. S'autoritza, no obstant això, l'acoblament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre les dues canonades.

Es podran acoblar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.

En les baines passamurs, s'interposarà un material plàstic per a evitar contactes inconvenients entre diferents materials.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.1, les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tota classe de morters, del contacte amb l'aigua en la superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de manera contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la longitud, sense deixar juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant-lo igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes, corbes.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure es protegirà igualment.

Si les canonades i els accessoris estan concebuts com a parts d'un mateix sistema d'instal·lació, aquests no es mesclaran amb els d'altres sistemes.

Els materials que s'hagin d'utilitzar en la instal·lació, en relació amb la seva afectació a l'aigua que subministri, no han de presentar incompatibilitat electroquímica entre si.

El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalen.

No podran emprar-se per a les canonades ni per als accessoris, materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Reial decret 140/2003, de 7 de febrer.

Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom.

Quan els tubs discorren soterrats o encastats, els revestiments que tindran seran segons el material d'aquests, és a dir:

Per a tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.

Per a tubs de coure amb revestiment de plàstic.

Per a tubs de fosa amb revestiment de pel·lícula contínua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincatge amb recobriment.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Execució de xarxes de canonades, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.1:

Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge. El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estigueren exposades a qualsevol classe de deterioració per colps o xocs fortuïts, hauran de protegir-se adequadament. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, i es disposarà sempre d'un adequat revestiment de protecció.

Unions i juntes:

Les unions dels tubs seran estanques, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.2. Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció. Són admissibles les soldadures fortes. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.

Proteccions:

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.2, tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la superfície exterior i es disposarà un element separador de protecció, no necessàriament aïllant, però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.3, quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui aconseguir valors capaços de gelar l'aigua de l'interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de constitució i al diàmetre de cada tram afectat.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.4, quan una canonada hagi de travessar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pogués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda circular, de major diàmetre i prou resistent. Quan en instal·lacions vistes, el pas es produeixi en sentit vertical, el passatubs sobreeixirà almenys 3 cm pel costat en què pogueren produir-se colps ocasionals, amb la finalitat de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobreeixirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm. Quan la xarxa de canonades travessi, en superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.5, a l'eixida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles, que actuen de protecció contra el soroll.

Grapes i abraçadores, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.1: la col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de manera tal que els tubs queden perfectament alineats amb aquests paraments, guarden les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.

Suports, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.2, es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els mateixos tubs o les unions. No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural, llevat que, en determinades ocasions, no sigui possible una altra solució.

Allotjament del comptador general, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.1: la cambra o arqueta d'allotjament del comptador general estarà construïda de tal forma que una fuga d'aigua en la instal·lació no afecti la resta de l'edifici. Amb aquesta finalitat, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desaigüe al seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst en la connexió del servei d'aigua. Les superfícies interiors de la cambra o arqueta, quan aquesta es dugui a terme *in situ*, s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyiment i remolinat, sense cantons al fons, que al seu torn tindrà el pendent adequat cap a l'embornal. Si aquesta fos prefabricada complirà els mateixos requisits de manera general. En qualsevol cas, comptarà amb la preinstal·lació adequada per a una connexió d'enviament de senyals per a la lectura a distància del comptador. Les cambres o arquetes estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com possibles esforços mecànics derivats de la utilització i situació. En aquestes, es practicaran obertures que possibilitin la necessària ventilació de la cambra.

Comptadors divisionaris aïllats, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.2: s'allotjaran en cambra, arqueta o armari, segons les diferents possibilitats d'instal·lació i complint els requisits establerts per al comptador general quant a les condicions d'execució.

Dipòsit auxiliar d'alimentació per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.1: haurà de ser fàcilment accessible així com fàcil de netejar. Comptarà en qualsevol cas amb tapa i aquesta ha d'estar assegurada contra esvarada i disposar en la zona més alta de suficient ventilació. Caldrà assegurar totes les unions amb l'atmosfera contra l'entrada d'animals i immissions nocives amb sifó per al desbordament. Estaran, en tots els casos, proveïts d'un sobreeixidor. Es disposarà, en la canonada d'alimentació al dipòsit, d'un o diversos dispositius de tancament. Aquests dispositius seran vàlvules pilotades. En cas d'haver-hi excés de pressió se n'haurà d'interposar, abans d'aquestes vàlvules, una que limiti aquesta pressió amb la finalitat de no produir la deterioració de les anteriors. La centraleta disposarà d'un hidronivell. Es disposarà dels mecanismes necessaris que permeten la fàcil evacuació de l'aigua continguda en el dipòsit, per a facilitar-ne el manteniment i la neteja. Així mateix, es construiran i connectaran de manera que l'aigua es renovi per la forma de funcionament per evitar sempre que hi hagi d'aigua estancada.

Bombes per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.2: es muntaran sobre bancada de formigó o un altre tipus de material que garanteixi la suficient massa i inèrcia del conjunt i impedeixi la transmissió de sorolls i vibracions a l'edifici. Entre la bomba i la bancada aniran interposats elements antivibratoris adequats a l'equip a instal·lar, que serviran d'ancoratge d'aquest a l'esmentada bancada. A l'eixida de cada bomba s'instal·larà un maneguet elàstic. Igualment, es disposaran claus de tancament, abans i després de cada bomba. Les bombes d'impulsió s'instal·laran preferiblement submergides.

Dipòsit de pressió, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.3: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre, taratge a les pressions màxima i mínima de servei, fent d'interruptor, comandant la centraleta de maniobra i control de les bombes. Els valors corresponents de reglatge han de figurar de manera visible al dipòsit. En equips amb diverses bombes de funcionament en cascada, s'instal·laran tants pressòstats com bombes es vulgui fer entrar en funcionament. El dipòsit de pressió disposarà d'una vàlvula de seguretat, situada a la part superior, amb una pressió d'obertura per damunt de la pressió nominal de treball i inferior o igual a la pressió màxima que suporta el dipòsit. Si s'instal·laren diversos dipòsits de pressió, aquests poden disposar-se tant en línia com en derivació.

Funcionament alternatiu de grup de pressió convencional, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.2: es preveurà una derivació alternativa o *bypass* per al funcionament alternatiu del grup de pressió

convencional. Aquesta derivació portarà incloses una vàlvula de tres vies motoritzada i una vàlvula antiretorn posterior a aquesta. L'accionament de la vàlvula també podrà ser manual. Quan hi hagi bateries mescladores, s'instal·larà una reducció de pressió centralitzada. Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell de mesurament de pressió o un pont de pressió diferencial. El filtre ha d'instal·lar-se abans del primer ompliment de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició. Només s'instal·laran aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

La instal·lació es lliurarà acabada, connectada i comprovada.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Instal·lació general de l'edifici.

Connexió de servei: la canonada de connexió de servei travessa el mur per un orifici amb passatubs rejuntada i impermeabilitzada. Clau de registre (exterior a l'edifici). Clau de pas, allotjada en cambra impermeabilitzada a l'interior de l'edifici.

Comptador general: situació de l'armari o cambra; col·locació del comptador, claus i aixetes; diàmetre i rebut del maneguet passamurs.

Clau general: diàmetre i fixació del maneguet passamurs; col·locació de la clau.

Tub d'alimentació i grup de pressió: diàmetre; si pot ser, aeri.

Grup de pressió: marca i model especificat.

Dipòsit hidropneumàtic: homologat pel Ministeri d'Indústria.

Equip de bombament: marca, model, cabal, pressió i potència especificats. Portarà vàlvula d'assentament a l'eixida de l'equip i vàlvula d'aïllament en l'aspiració. Fixació que impedeixi la transmissió d'esforços a la xarxa i vibracions.

Bateria de comptadors divisionaris: local o armari d'allotjament, impermeabilitzat i amb embornal sifònic. Col·locació del comptador i clau de pas. Separació d'altres centralitzacions de comptadors (gas, electricitat. Fixació del suport; col·locació de comptadors i claus).

Instal·lació particular de l'edifici.

Muntants:

Aixetes per a buidatge de columnes, quan s'hagin previst.

En cas d'instal·lació d'antiariets, col·locació en extrems de muntants i amb clau de tall.

Diàmetre i material especificats; és a dir, muntants.

Passatubs en murs i forjats, amb amplitud suficient.

Posició paral·lela o normal als elements estructurals.

Comprovació de les separacions entre elements de suport o fixació.

Derivació particular:

Canalitzacions a un nivell superior dels punts de consum.

Claus de pas en locals humits.

Distància a una conducció o quadre elèctric major o igual a 30 cm.

Diàmetres i materials especificats.

Canonades de PVC, condicions especials per a no impedir la dilatació.

Canonades d'acer galvanitzat encastades, no estaran en contacte amb algeps o morter mixt.

Canonades de coure assegurades amb grapes de llautó. La unió amb galvanització mitjançant maneguets de llautó. Protecció, en el cas d'anar encastades.

Prohibició d'utilitzar les canonades com a connexió de terra d'aparells elèctrics.

Aixetes:

Verificació amb especificacions de projecte.

Col·locació correcta amb junta d'ajust.

Calfador individual d'aigua calenta i distribució d'aigua calenta:

Compleix les especificacions de projecte.

Calfador de gas. Homologat per Indústria. Distàncies de protecció. Connexió a conducte d'evacuació de fums. Reixetes de ventilació, si és el cas.

Termos elèctric. Acumulador. Connexió mitjançant interruptor de tall bipolar.

En banys, es respecten els volums de prohibició i protecció.

Disposició de claus de pas en entrada i eixida d'aigua de calfadors o termos.

- **Assaigs i proves**

Proves de les instal·lacions interiors.

Prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els components vistos i accessibles per al seu control. Una vegada feta la prova anterior a la instal·lació se li connectaran les aixetes i els aparells de consum, i se sotmetran novament a la prova anterior.

En cas d'instal·lacions d'ACS es faran les proves de funcionament següents:

Mesurament de cabal i temperatura en els punts d'aigua.

Obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada una vegada obert el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat.

Comprovació del temps que tarda l'aigua a eixir a la temperatura de funcionament una vegada fet l'equilibrament hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i oberts una a una l'aixeta més allunyada de cada un dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores.

Seran motiu de rebuig les condicions següents:

Mesures no s'ajusten al que està especificat.

Col·locació i unions defectuoses.

Estanquitat: assajats el 100% de conductes i accessoris, es rebutjarà la instal·lació si no s'estabilitza la pressió al cap de dues hores de començada la prova.

Funcionament: assajats el 100% d'aixetes, fluxors i claus de pas de la instal·lació, es rebutjarà la instal·lació si s'observa funcionament deficient en estanquitat del conjunt complet, aigües amunt i aigües

avall de l’obturador, obertura i tancament correctes, subjecció mecànica sense folgances, moviments ni danys a l’element a què se subjecta.

**Conservació i manteniment**

Les connexions de servei que no siguin utilitzades immediatament després d’acabades o que estiguin parades temporalment, han de tancar-se en la conducció de proveïment. Les connexions de servei que no s’usen durant un any han de ser tapades.

Es procedirà a la neteja de filtres d’aixetes i de qualsevol altre element que pugui resultar obstruït abans del lliurament de l’obra.

Sistemes de tractament d’aigua.

Els productes químics utilitzats en el procés han d’emmagatzemar-se en condicions de seguretat en funció de la naturalesa i la forma d’utilització. L’entrada al local destinat a l’emmagatzematge ha d’estar dotada d’un sistema perquè l’accés sigui restringit a les persones autoritzades per a la manipulació.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Instal·lació general de l'edifici.

Prova hidràulica de les conduccions:

Prova de pressió.

Prova d’estanquitat.

Grup de pressió: verificació del punt de taratge dels pressòstats.

Nivell d’aigua/ aire en el dipòsit.

Lectura de pressions i verificacions de cabals.

Comprovació del funcionament de vàlvules.

Instal·lacions particulars.

Prova hidràulica de les conduccions:

Prova de pressió.

Prova d’estanquitat.

Prova de funcionament: simultaneïtat de consum.

Cabal en el punt més allunyat.

# 6.4.2. Aparells sanitaris

## Descripció

**Descripció**

Dispositius pertanyents a l'equipament higiènic dels edificis, emprats tant per al subministrament local d'aigua com per a l'evacuació. Compten amb subministrament d'aigua freda i calenta a través d'aixetes i estan connectats a la xarxa d'evacuació d'aigües.

Banyeres, plats de dutxa, lavabos, vàters, bidets, abocadors, urinaris, etc., incloent-hi els sistemes de fixació utilitzats per a garantir-ne l'estabilitat contra la bolcada, i la resistència necessària a càrregues estàtiques. Aquests, al seu torn, podran ser de diferents materials: porcellana, porcellana vitrificada, acrílics, fosa, xapa d'acer esmaltada, etc.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Es mesurarà i valorarà per unitat d'aparell sanitari, completament acabada la instal·lació incloses ajudes d'obra i fixacions, sense incloure-hi aixetes ni desaigües.

## Prescripcions sobre els productes

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

Tots els aparells sanitaris portaran una clau de tall individual.

Tots els edificis en l'ús dels quals es prevegi la concurrència pública han de comptar amb dispositius d'estalvi d'aigua en les aixetes. Els dispositius que poden instal·lar-se a aquest efecte són: aixetes amb airejadors, aixetes termostàtiques, aixetes amb sensors infrarojos, aixetes amb polsador temporitzador, fluxors i claus de regulació abans dels punts de consum.

Els arruixadors de dutxa manual han de tenir incorporat un dispositiu antiretorn.

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

Productes amb marcatge CE:

- Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.1).

- Banyeres d'hidromassatge (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.6).

- Piques d'escurar (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.7).

- Bidets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.8).

- Safes de llavada comunes per a usos domèstics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.9).

- Mampares de dutxa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).

- Lavabos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.11).

Les característiques dels aparells sanitaris es verificaran amb especificacions de projecte, i es comprovarà la no existència de taques, vores descantellades, falta d'esmalt, ni altres defectes en les superfícies llises. Es verificarà que el color sigui uniforme i la textura llisa en tota la superfície. En cas contrari, es rebutjaran les peces amb defecte.

Durant l'emmagatzematge, es mantindrà la protecció o es protegiran els aparells sanitaris per a no danyar-los abans i durant el muntatge.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

En cas de:

Vàters, abocadors, bidets i lavabos amb peu: el suport serà el parament horitzontal pavimentat.

En alguns bidets, lavabos i vàters: el suport serà el parament vertical ja revestit.

Piques i lavabos encastats: el suport serà el mateix moble o banc.

Banyeres i plats de dutxa: el suport serà el forjat net i anivellat.

Es prepararà el suport, i s'executaran les instal·lacions d'aigua freda-calenta i sanejament, prèviament a la col·locació dels aparells sanitaris.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

No hi haurà contacte entre el possible material de fosa o planxes d'acer dels aparells sanitaris amb algeps.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Els aparells sanitaris es fixaran al suport horitzontal o vertical amb les fixacions subministrades pel fabricant, i aquestes unions se segellaran amb silicona neutra o pasta segelladora, igual que les juntes d'unió amb les aixetes.

Els aparells metàl·lics tindran instal·lada la presa de terra amb cable de coure nu, per a la connexió equipotencial elèctrica.

Les vàlvules de desaigüe s'ocultaran dels aparells sanitaris interposant doble anell de cautxú o neoprè per a assegurar-ne l'estanquitat.

Els mecanismes d'alimentació de cisternes que comporten un tub d'abocament fins a la part inferior del dipòsit, hauran d'incorporar un orifici antisifó o un altre dispositiu eficaç antiretorn.

Segons el CTE DB HS 4, la instal·lació haurà de subministrar als aparells i equips de l'equipament higiènic els cabals que figuren en la taula 2.1. En els aparells sanitaris l'arribada d'aigua es farà de tal manera que no es produeixin retorns. En les zones de pública concurrència dels edificis, les aixetes dels lavabos i les cisternes estaran dotats de dispositius d'estalvi d'aigua. En tots els aparells que s'alimenten directament de la distribució d'aigua, com ara banyeres, lavabos, bidets, piques, llavadors, i en general, en tots els recipients, el nivell inferior de l'arribada de l'aigua ha d'abocar a 2 cm, almenys, per damunt de la vora superior del recipient.

Una vegada muntats els aparells sanitaris, es muntaran les aixetes i es connectaran amb la instal·lació de canonades i amb la xarxa de sanejament.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

En banyeres i dutxes: horitzontalitat 1 mm/ m.

En lavabo i pica: nivell 1 cm i caiguda frontal respecte al pla horitzontal < o = 5 mm.

Vàters, bidets i abocadors: nivell 1 cm i horitzontalitat 2 mm.

- **Condicions d'acabament**

Tots els aparells sanitaris quedaran anivellats en les dues direccions en la posició prevista i fixats solidàriament als elements suport.

Quedarà garantida l'estanquitat de les connexions amb el conducte d'evacuació.

Les aixetes quedaran ajustades mitjançant rosques (junta d'ajust).

El nivell definitiu de la banyera serà el correcte per al xapat, i la folgança entre el revestiment i la banyera no serà superior a 1,5 mm, que se segellarà amb silicona neutra.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Verificació amb especificacions del projecte.

Unió correcta amb junta d'ajust entre l'aparell sanitari i les aixetes.

Fixació i anivellament dels aparells.

**Conservació i manteniment**

Tots els aparells sanitaris es precintaran per evitar-ne la utilització i protegir-los de materials agressius, impactes, humitat i brutícia.

Sobre els aparells sanitaris no es manejaran elements durs i pesants que en caure-hi damunt puguin fer saltar l'esmalt.

No se sotmetran els elements a càrregues per a les quals no estan dissenyats, especialment si van penjats dels murs en lloc de recolzats sobre el paviment.

## 6.5. Instal·lació d'enllumenat

## 6.5.1. Enllumenat d'emergència

### Descripció

**Descripció**

Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.

### Prescripcions sobre els productes

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

Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.

Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.

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

Productes amb marcatge CE:

- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).

- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).

Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.

- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.

- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.

- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.

- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:

Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.

Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.

Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.

Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.

- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.

- Elements de fixació.

En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:

- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.

b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.

c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).

- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.

- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:

a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos

b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.

- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).

- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.

- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.

- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

L'emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

La fixació s'acabarà una vegada completat el parament que el suporta.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni el nivell d'il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d'ús de públic concurrència en les quals l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació es disposarà una il·luminació d'abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.

Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d'il·luminació disposaran, per a cada zona, d'un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:

Tota la zona disposarà almenys d'un sistema d'encesa i apagada manual, quan no disposi d'un altre sistema de control, i no s'acceptaran els sistemes d'encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema de control d'encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.

S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l'apartat 2.1).

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l'àmbit d'actuació.

Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.

Es proveirà la instal·lació d'un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.

Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

En xarxes d'alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Es rebutjarà la instal·lació quan:

Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.

Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.

El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.

Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.

Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.

- **Assaigs i proves**

Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.

Potència elèctrica consumida per la instal·lació.

Uniformitat de la instal·lació.

Luminància mitjana de la instal·lació.

Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).

**Conservació i manteniment**

Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.

Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.

Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.

Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.

En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:

*a*) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.

*b*) El titular del manteniment.

*c*) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.

*d*) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.

*e*) La data d'execució.

*f*) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.

A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:

*g*) Consum energètic anual.

*h*) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.

*i*) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,

*j*) Nivells d'il·luminació mantinguts.

El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.

- Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

- Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.

- Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada..

## 6.5.2. Instal·lació d'il·luminació

### Descripció

**Descripció**

Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.

## Prescripcions sobre els productes

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

Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.

Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.

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

Productes amb marcatge CE:

- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).

- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).

- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).

Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.

- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.

- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.

- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.

- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:

Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.

Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.

Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.

Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.

- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.

- Elements de fixació.

En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:

- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:

a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.

b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.

c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).

- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.

- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:

a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos

b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.

- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).

- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.

- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.

- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.

- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.

- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.

L'emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

La fixació s'acabarà una vegada completat el parament que el suporta.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni el nivell d'il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d'ús de públic concurrència en les quals l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació es disposarà una il·luminació d'abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.

Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d'il·luminació disposaran, per a cada zona, d'un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:

Tota la zona disposarà almenys d'un sistema d'encesa i apagada manual, quan no disposi d'un altre sistema de control, i no s'acceptaran els sistemes d'encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema de control d'encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.

S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l'apartat 2.1).

Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l'àmbit d'actuació.

Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.

Es proveirà la instal·lació d'un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.

Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.

En xarxes d'alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Es rebutjarà la instal·lació quan:

Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.

La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.

Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.

El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.

Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.

- **Condicions d'acabament**

Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.

Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.

- **Assaigs i proves**

Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.

Potència elèctrica consumida per la instal·lació.

Uniformitat de la instal·lació.

Luminància mitjana de la instal·lació.

Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).

**Conservació i manteniment**

Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.

Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.

Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.

Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.

En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:

*a*) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.

*b*) El titular del manteniment.

*c*) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.

*d*) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.

*e*) La data d'execució.

*f*) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.

A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:

*g*) Consum energètic anual.

*h*) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.

*i*) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,

*j*) Nivells d'il·luminació mantinguts.

El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.

• Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

• Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.

• Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

## 6.5.3. Indicadors lluminosos

## Descripció

**Descripció**

Elements lluminosos, verticals i horitzontals, de funcionament automàtic o no, que serveixen per a orientar o senyalitzar els usuaris, i limitar el risc de danys a persones a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis, tant interiors com exteriors, fins i tot en cas d'emergència o de fallada de l'enllumenat normal.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip de senyalització lluminosa, totalment col·locada, incloent-hi els senyals, il·luminació dels senyals totalment equipada, fixacions, establiment de connexió amb els aïllaments i el material menut necessaris.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

Senyals:

El material de què es constitueixin els senyals serà resistent a les condicions ambientals i funcionals de l'entorn en què estiguin instal·lats, i la superfície del senyal no afavorirà el dipòsit de pols sobre aquest.

L'enllumenat dels senyals serà capaç de proporcionar el nivell d'il·luminació requerit en funció de la seva ubicació. En el cas de l'enllumenat d'emergència, aquest serà tal que en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministrarà la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris i que aquests puguin abandonar l'edifici impedint situacions de pànic i permetent la visió dels senyals indicatius de les eixides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Les formes, símbols gràfics, grandàries i colors dels senyals es determinaran mitjançant els principis arreplegats en les normes UNE corresponents.

Els senyals normalitzats hauran de portar anotada la referència a la norma d'on han sigut extretes.

Es tindran en compte les indicacions referides en el CTE DB SUA 4.

Els materials que no s'ajusten a l'especificat hauran de ser retirats.

No s'acceptaran les partides quan es varien les condicions inicials.

L'emmagatzematge dels productes en obra serà en un lloc protegit de pluges, focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

La instal·lació serà fixa, i la fixació de la lluminària es farà una vegada acabat completament el parament en el qual es col·loqui.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En general, comptaran amb enllumenat d'emergència les zones i els elements assenyalats en el CTE DB SUA 4, apartat.

La posició de les lluminàries es farà segons el que s'indica en l'apartat 2.2 del CTE DB SUA 4:

Se situaran almenys a 2 m per damunt del nivell del sòl.

Es disposarà una en cada porta d'eixida i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es disposaran en els punts indicats en el CTE DB SUA 4, apartat 2.2.

Els senyals se situaran en el lloc indicat en projecte, a 2 m per damunt del nivell del sòl, i es comprovarà que s'han col·locat una en cada porta d'eixida, escala i canvi de nivell o direcció, i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris utilitzant els aïllaments corresponents.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Assaigs i proves**

Mesurament dels nivells d'il·luminació en les zones de pas i eixides.

Desconnexió del subministrament principal i comprovació que l'enllumenat d'emergència entra en funcionament.

Es considerarà fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per davall del 70% del valor nominal.

L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació aconseguirà almenys el 50% del nivell d'il·luminació requerit al cap dels 5 s i el 100% als 60 s.

La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació durant una hora, com a mínim, a partir de l'instant en què tingui lloc la fallada:

En les vies d'evacuació l'amplària de la qual no excedeixi els 2 m, la il·luminació horitzontal en terra ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplària de la via. Les vies d'evacuació amb amplària superior a 2 m poden ser tractades com a diverses bandes de 2 m d'amplària, com a màxim.

En els punts en els quals estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal serà de 5 luxs, com a mínim.

Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1.

Els nivells d'il·luminació establits han d'obtenir-se considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres, i tenint en compte un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós a causa de la brutícia de les lluminàries i a l'envelliment dels llums.

Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra dels llums serà 40.

La il·luminació dels senyals d'evacuació indicatius de les eixides i dels senyals indicatius dels mitjans manuals de protecció contra incendis i primers auxilis, compliran els requisits següents:

La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de 2 cd/m$^2$ en totes les direccions de visió importants.

La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat no ha de ser major de 10:1, i s'hauran d'evitar variacions rellevants entre punts adjacents.

La relació entre la luminància Lblanca, i la luminància Lcolor >10, no serà menor que 5:1 ni major que 15:1.

Els senyals de seguretat han d'estar il·luminades almenys al 50% de la il·luminació requerida, al cap de 5 s, i al 100% al cap de 60 s.

.

## 6.6. Instal·lació de protecció

## 6.6.1. Instal·lació de sistemes antiintrusió

### Descripció

#### Descripció

Conjunt de mesures de protecció, físiques i electròniques que, coordinades, eleven el nivell de seguretat, tant per a les persones que habiten l'edifici com els béns que conté.

La fi principal d'aquestes instal·lacions consisteix a detectar al més prompte possible, i retardar raonablement, la comissió d'un acte delictiu, ja que permet algun temps de resposta, que en un percentatge molt elevat, impedeixi la consumació d'un delicte.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El mesurament correspondrà al nombre d'unitats emprades de característiques iguals totalment instal·lades i connectades, fins i tot ports i accessoris.

Els cables de conducció elèctrica i tubs de protecció d'aquests a la intempèrie, es mesuraran i valoraran per metre lineal.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

S'estableixen diferents sistemes de protecció enfront del robatori:

- Central de procés (amb unitat d'alarma i unitat de senyalització):

Programació, memorització, autoprotecció.

Alimentació elèctrica i reserva energètica.

Zones d'intrusió.

- Sensors i detectors:

Detectors volumètrics: ultrasònics, infrarojos, microones, etc.

Detectors puntuals: d'obertura, de colp vibració, mixt, polsador manual, etc.

- Terminals d'alarma:

Acústic, òptic, etc.

Connexió amb central d'alarma.

Autoprotecció i antisabotatge.

- Canalitzacions:

Descripció de la topologia: bus, estrela, anell, etc.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport seran els paraments verticals o horitzontals pels quals discorri la instal·lació, sigui encastada o en superfície. Els tancaments hauran d'estar totalment executats sense revestiment si la instal·lació va encastada o totalment acabats si va en superfície.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En general l'execució dels diferents tipus d'instal·lacions de robatori, serà d'acord amb les recomanacions indicades pel fabricant.

Es faran regates en els tancaments i barandats d'aquells trams de la instal·lació en què els elements vagin encastats, i es taparan posteriorment amb algeps o morter.

Es fixaran i subjectaran els elements del sistema que vagin en superfície, al lloc i a l'altura especificada en el projecte o per la direcció facultativa.

Es col·locaran els conductors elèctrics, amb passafils impregnats de substàncies que faciliten que esvari per l'interior dels tubs.

Amb aquests cables ja col·locats s'interconnectaran tots els elements de la instal·lació i es procedirà al muntatge total d'aquesta.

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Situació dels components de la instal·lació de protecció antiintrusió.

Components de la instal·lació:

Seccions dels conductes elèctrics.

Diàmetres dels tubs de protecció d'aquests conductes.

## 6.6.2. Instal·lació de protecció contra incendis

### Descripció

**Descripció**

Equips i instal·lacions destinats a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris d'un edifici pateixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental, d'acord amb el CTE DB SI, a conseqüència de les característiques del projecte i la construcció.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip completament rebuda o acabada en cada cas; tots els elements específics de les instal·lacions de protecció contra incendis, com ara detectors, centrals d'alarma, equips de mànega, boques, etc.

La resta d'elements auxiliars per a completar aquesta instal·lació, siguin instal·lacions elèctriques o canonades es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i posada a terra» i el capítol «Lampisteria».

Els elements que no es trobin prevists en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada, realment executada.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Els aparells, equips i sistemes, així com la instal·lació i el manteniment emprats en la protecció contra incendis, compliran les condicions especificades en el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre.

Hi ha diferents tipus d'instal·lació contra incendis:

- Extintors portàtils o sobre carros.

- Columna seca (canalització segons apartat corresponent del capítol «Lampisteria»).

- Boques d'incendi equipades.

- Grups de bombament.

- Sistema de detecció i alarma d'incendi (activada l'alarma automàticament mitjançant detectors o manualment mitjançant polsadors).

- Instal·lació automàtica d'extinció (canalització segons apartat corresponent del capítol Fontaneria, amb presa a la xarxa general independent de la de canonades de l'edifici).

- Hidrants exteriors.

- Arruixadors.

- Sistemes de control de fums.

- Sistemes de ventilació.

- Sistemes de senyalització.

- Sistemes de gestió centralitzada.

- Ascensor d'emergència, d'acord amb DB SUA.

Les característiques mínimes s'especifiquen en cada una de les normes UNE corresponents a cada instal·lació de protecció d'incendis.

En edificis que hagin de tenir un pla d'emergència d'acord amb la reglamentació vigent, aquest preveurà procediments per a l'evacuació de les persones amb discapacitat en situacions d'emergència.

Tots els components de la instal·lació hauran de rebre's en obra d'acord amb la documentació del fabricant, normativa, si n'hi ha, especificacions del projecte i amb les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

Productes amb marcatge CE:

- Productes de protecció contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.1).

- Hidrants (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.2).

- Sistemes de detecció i alarma d'incendis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.3):

El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a més d'acústics. Els senyals visuals seran perceptibles fins i tot a l'interior d'habitatges accessibles per a persones amb discapacitat auditiva.

Equips de subministrament d'alimentació.

Detectors de calor puntuals.

Detectors de fum puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització.

Detectors de flama puntuals.

Polsadors manuals d'alarma.

Detectors de fum de línia que utilitzen un feix òptic de llum.

Seccionadors de curtcircuit.

Dispositius entrada/ eixida per al seu ús en les vies de transmissió de detectors de foc i alarmes d'incendi.

Detectors d'aspiració de fums.

Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada.

- Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.4):

Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides.

Boques d'incendi equipades amb mànegues planes.

- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.5):

Dispositius automàtics i elèctrics de control i retard.

Dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard.

Dispositius manuals de disparada i de parada.

Conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els actuadors.

Vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els actuadors per a sistemes de $CO_2$.

Dispositius no elèctrics d'avortament per a sistemes de $CO_2$.

Difusors per a sistemes de $CO_2$.

Connectors.

Detectors especials d'incendis.

Pressòstats i manòmetres.

Dispositius mecànics de pesatge.

Dispositius pneumàtics d'alarma.

Vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn.

- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.6):

Arruixadors automàtics.

Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada banyada i cambres de retard.

Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca.

Alarmes hidromecàniques.

Detectors de flux d'aigua.

- Productes tallafoc i de segellament contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.7).

D'acord amb el Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, la recepció d'aquests es farà mitjançant certificació d'entitat de control que possibiliti la col·locació de la corresponent marca d'acord amb normes.

No serà necessària la marca de conformitat d'aparells, equips o altres components quan aquests es dissenyin i fabriquin com a model únic per a una instal·lació determinada. No obstant això, haurà de presentar-se davant els serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, abans de la posada en funcionament de l'aparell, l'equip o el sistema o component, un projecte signat per tècnic titulat competent, en el qual se n'especifiquin les característiques tècniques i de funcionament, i s'acrediti el compliment de totes les prescripcions de seguretat exigides per l'esmentat Reglament, i es faran els assaigs i les proves que corresponguin d'acord amb aquest.

Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes accidentals en la recepció en fàbrica seran rebutjades.

Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques mínimes tècniques prescrites en projecte.

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

Els productes es protegiran d'humitat, impactes i brutícia, si pot ser dins dels respectius embalatges originals. Es protegiran convenientment totes les rosques de la instal·lació.

No estaran en contacte amb el terreny.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport de les instal·lacions de protecció contra incendis seran els paraments verticals o horitzontals, així com els passos a través d'elements estructurals, complint recomanacions de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que es tracte d'instal·lació de canonades o elèctrica. Quedaran acabades les fàbriques, encaixos, passatubs, etc., necessaris per a la fixació (encastades o en superfície) i el pas dels diferents elements de la instal·lació. Les superfícies on es treballi estaran netes i anivellades.

La resta de components específics de la instal·lació de protecció contra incendis, com ara extintors, BIE, arruixadors, etc., aniran subjectes en superfície o encastats, segons disseny i complint els condicionants dimensionals quant a posició segons el CTE DB SI. Aquests suports tindran la suficient resistència mecànica per a aguantar el pes i les accions del maneig durant el funcionament.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

En el cas d'utilitzar-se en un mateix local extintors de tipus diferents, es tindrà en compte la possible incompatibilitat entre els diferents agents d'aquests.

Quan les canalitzacions siguin superficials, mai se soldarà el tub al suport.

**Procés d'execució**

- **Execució**

La instal·lació d'aparells, equips, sistemes i els components, amb excepció dels extintors portàtils, la durà a terme l'empresa instal·ladora.

La comunitat autònoma corresponent portarà un llibre de registre en el qual figuraran les empreses instal·ladores.

Durant el replanteig es tindrà en compte una separació mínima entre canonades veïnes de 25 cm i amb conductes elèctrics de 30 cm. Per a les canalitzacions es netejaran les rosques i l'interior d'aquestes.

A més de les condicions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», es tindran en compte les recomanacions següents:

Es portarà a cap la instal·lació, sigui elèctrica o de canonades.

Es procedirà a la col·locació dels conductors elèctrics, amb l'ajuda de passafils impregnats amb substàncies per a facilitar el pas per l'interior.

Per a les canalitzacions, el muntatge podrà ser superficial o encastat. En el cas de canalitzacions superficials les canonades es fixaran amb tacs o caragols a les parets amb una separació màxima entre aquests de 2 m; entre el suport i el tub s'interposarà un anell elàstic. Si la canalització és encastada aquesta anirà col·locada al parament horitzontal o vertical mitjançant grapes, amb interposició d'anell elàstic entre aquestes i el tub, i, finalment, es taparan les regates amb algeps o morter.

El pas a través d'elements estructurals serà per passatubs, amb folgances tapades amb material elàstic, i dins d'aquests no s'allotjarà cap accessori.

Totes les unions, canvis de direcció, etc., seran roscades i s'assegurarà l'estanquitat amb pintura de mini i amb estopa, cintes, pastes, preferentment tefló.

Les reduccions de secció dels tubs, seran excèntriques enrasades amb les generatrius dels tubs a unir.

Quan s'interrompi el muntatge es taparan els extrems dels conductes.

Una vegada feta la instal·lació elèctrica i de canonades es farà la connexió amb els diferents mecanismes, equips i aparells de la instal·lació, i amb els equips de regulació i control.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Extintors d'incendi: es comprovarà que la part superior de l'extintor quedi, com a màxim, a 1,70 m sobre el sòl.

Columna seca: la presa de frontera i les eixides en les plantes tindran el centre de les boques a 90 cm sobre el nivell del sòl.

Boques d'incendi: l'altura del centre quedarà, com a màxim, a 1,50 m sobre el nivell del sòl o a més altura si es tracta de BIE de 2,5 cm, sempre que el filtre i la vàlvula d'obertura manual, si n'hi ha, estiguin situades a l'altura esmentada.

- **Condicions d'acabament**

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d’execució**

Extintors d’incendis.

Columna seca:

Unió de la canonada amb la connexió siamesa.

Fixació de la fusteria.

Presa d’alimentació:

Unió de la canonada amb la connexió siamesa.

Fixació de la fusteria.

Boques d’incendi, hidrants:

Dimensions.

Enrasament de la tapa amb el paviment.

Unions amb la canonada.

Equip de mànega:

Unió amb la canonada.

Fixació de la fusteria.

Extintors, arruixadors i detectors:

La col·locació, situació i tipus.

Amplària d’elements d’evacuació: haurà de ser d’acord amb DB SI i DB SUA.

Portes automàtiques situades en recorreguts d’evacuació: hauran de satisfer DB SI3-6.

Senyalització dels mitjans d’evacuació: els itineraris accessibles compliran DB SI3-7.

Evacuació de persones amb discapacitat en cas d’incendi: es complirà DB-SI3-9.

Resta d’elements:

Comprovar que l’execució no sigui diferent del que s’hagi projectat.

Es tindran en compte els punts d’observació establits en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que sigui el tipus d’instal·lació de protecció contra incendis.

- **Assaigs i proves**

Columna seca (canalització segons la subsecció «Electricitat, baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria»).

El sistema de columna seca se sotmetrà, abans de la posada en servei, a una prova d’estanquitat i resistència mecànica.

Boques d’incendi equipades, hidrants, columnes seques.

Els sistemes se sotmetran, abans de la seva posada en servei, a una prova d’estanquitat i resistència mecànica.

Arruixadors.

Conductes i accessoris.

Prova d'estanquitat.

Funcionament de la instal·lació:

Sistema de detecció i alarma d'incendi.

Instal·lació automàtica d'extinció.

Sistemes de control de fums.

Sistemes de ventilació.

Sistemes de gestió centralitzada.

Instal·lació de detectors de fum i de temperatura.

**Conservació i manteniment**

Es buidarà la xarxa de canonades i es deixaran sense tensió tots els circuits elèctrics fins a la data del lliurament de l'obra.

Es reposaran tots els elements que hagin resultat danyats abans del lliurament.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Fetes prèviament les proves i comprovacions oportunes, la posada en funcionament de les instal·lacions requerirà la presentació, davant dels serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, d'un certificat de l'empresa instal·ladora visat per un tècnic titulat competent designat per aquesta.

**Obligacions en matèria d'informació i reclamacions**

Les empreses instal·ladores i les mantenidores han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

# 6.6.3. Instal·lació de protecció contra els llamps

## Descripció

**Descripció**

La instal·lació de protecció contra el llamp limitarà el risc d'electrocució i d'incendi causat per l'acció del llamp, ja que interceptarà les descàrregues sense risc per a l'estructura ni les instal·lacions.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

El mesurament i la valoració del parallamps de punta es faran per unitat, incloent-hi tots els elements i les peces especials de subjecció, a més d'ajudes de construcció i totalment acabada.

La xarxa conductora es mesurarà i valorarà per metre lineal, incloent-hi peces especials, tubs de protecció i ajudes de construcció. (Mesura des dels punts de captació fins a la connexió de terra.)

## Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels

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

Segons el CTE DB EL SEU 8, apartat 2, el tipus d'instal·lació de protecció contra el llamp, tindrà l'eficiència requerida segons el nivell de protecció corresponent.

Els sistemes de protecció contra el llamp constaran d'un sistema extern, un sistema intern i una xarxa de terra.

- Sistema extern:

Dispositius captadors (terminal aeri) que podran ser puntes de Franklin, malles conductores i parallamps amb dispositiu d'encebament.

- Sistema intern:

Derivacions o conductors de baixada: conduiran el corrent de descàrrega atmosfèrica des del dispositiu captador a la presa de terra.

Aquest sistema comprèn els dispositius que redueixen els efectes elèctrics i magnètics del corrent de la descàrrega atmosfèrica dins de l'espai a protegir.

La xarxa de terra serà l'adequada per a dispersar en el terreny el corrent de les descàrregues atmosfèriques.

Característiques tècniques mínimes que han de reunir:

Les longituds de les trajectòries de les derivacions seran tan reduïdes com sigui possible.

Es disposaran connexions equipotencials entre els derivadors arran de terra i cada 20 m.

Tot element de la instal·lació discorrerà per on no representi risc d'electrocució o estarà protegit adequadament.

Tots els components de la instal·lació hauran de rebre en obra d'acord amb la documentació del fabricant, normativa, si n'hi ha, especificacions del projecte i les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

Fins a la posada en obra es mantindran els components protegits amb l'embalatge de fàbrica i emmagatzemats en un lloc que eviti el contacte amb materials agressius, impactes i humitat.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

El suport d'una instal·lació de protecció contra el llamp dependrà del tipus de sistema triat en el disseny:

En el cas de parallamps de puntes, el suport del pal seran murs o elements de fàbrica que sobreïxin de la coberta (peanyes, pedestals…), amb una grossària mínima estimada en 1/2 peu, als quals s'ancoraran mitjançant les peces de fixació. Per a les baixades del cable de la xarxa conductora seran els paraments verticals pels quals discorri la instal·lació.

En el cas de sistema reticular el suport al nivell de la coberta serà la mateixa coberta i els murs (preferentment les arestes més elevades de l'edifici) d'aquesta, i la xarxa vertical seran els paraments verticals de façanes i patis.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Per a la instal·lació de protecció contra el llamp, totes les peces han d'estar protegides contra la corrosió, tant en la instal·lació aèria com subterrània; és a dir, contra agents externs i electroquímics. Així, els materials constituents seran preferentment d'acer galvanitzat i alumini. Com a material conductor s'utilitzarà el coure nu, i en casos de sòls o atmosferes agressives acer galvanitzat en calent per immersió amb funda plàstica.

Quan el coure nu com a conductor discorri en instal·lacions de terra, l'ocupació combinada amb altres materials (per exemple, acer) pot interferir electrolíticament amb el pas del temps.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Segons el CTE DB EL SEU 8, serà necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el llamp en els casos especificats en l'apartat 1.

Instal·lació de parallamps de puntes:

Col·locació de les peces de subjecció, encastades a mur o element de fàbrica. Col·locació del pal (preferentment d'acer galvanitzat) entre aquestes peces, amb un diàmetre nominal mínim de 50 mm i una altura entre 2 i 4 m. S'hi col·locarà el cap de captació, i se soldarà en la base al cable de la xarxa conductora. Entre el cap de captació i el pal se soldarà una peça d'adaptació. Posteriorment, es connectarà la xarxa conductora amb la presa de terra. El recorregut de la xarxa conductora des del cap de captació fins a la presa de terra seguirà les condicions d'execució establides per a aquesta en el sistema reticular. El pal haurà d'estar ancorat en diversos punts segons la longitud. El traçat del conductor baixant ha de ser tan rectilini com sigui possible utilitzant el camí més curt, evitant desviaments bruscos o pujades. Els radis de curvatura no seran inferiors a 20 cm. El baixant ha de ser triat de manera que eviti l'encreuament o la proximitat de línies elèctriques o de senyal. Quan no es pugui evitar l'encreuament, haurà de fer-se un blindatge metàl·lic sobre la línia i es prolongarà 1 m a cada part de l'encreuament. S'evitarà el contorn de cornises o elevacions.

Instal·lació amb sistema reticular:

Es col·locaran els conductors captadors en el perímetre de la coberta, en la superfície de la coberta en forma de malla de la dimensió exigida o en la línia de tremujal de la coberta, quan el pendent de la coberta sigui superior al 10%. En les superfícies laterals de l'estructura de malla, els conductors captadors hauran de disposar-se a altures superiors al radi de l'esfera rodant corresponent al nivell de protecció exigit. Cap instal·lació metàl·lica haurà de sobreeixir fora del volum protegit per les malles. En edificis d'alçària superior a 60 m, s'haurà de disposar també una malla conductora per a protegir el 20% de la façana. Es col·locarà el cable conductor, que serà de coure rígid, seguint el disseny de la xarxa, subjecte a coberta i murs amb grapes col·locades a una distància no major d'1 m. Es farà la unió entre cables mitjançant soldadura sistemàticament d'alumini tèrmic. Els girs que faci el cable en el recorregut tindran un radi mínim de 20 cm i una obertura en angle no superior a 60°. En la base inferior de la xarxa conductora es disposarà un tub protector d'acer galvanitzat. Posteriorment, es connectarà la xarxa conductora amb la presa de terra.

Sistema intern:

Haurà d'unir-se l'estructura metàl·lica de l'edifici, la instal·lació metàl·lica, els elements conductors externs, els circuits elèctrics i de telecomunicació de l'espai a protegir, i el sistema extern de protecció, si n'hi ha, amb conductors d'equipotencialitat o protectors de sobretensions a la xarxa de terra. Quan no pugui fer-se la unió equipotencial d'algun element conductor, els conductors de baixada es disposaran a una distància d'aquest element una dimensió superior a la distància de seguretat. En el cas de canalitzacions exteriors de gas, la distància de seguretat serà de 5 m com a mínim.

- **Gestió de residus**

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

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Parallamps de puntes:

Connexió amb la xarxa conductora, i es rebutjarà si és defectuosa o no existeix.

Soldadura del cap de captació a la xarxa conductora.

Unió entre el pal i el cap de captació, mitjançant la peça d'adaptació.

Encast a les fàbriques de les peces de fixació.

- Xarxa conductora:

Fixació i la distància entre els ancoratges.

Connexions o empalmaments de la xarxa conductora.

- **Assaigs i proves**

Assaig de resistència elèctrica des dels caps de captació fins a la connexió de terra.

**Conservació i manteniment**

Resistència elèctrica major que 2 ohms.

## 6.7. Instal·lació d'evacuació de residus

## 6.7.1. Residus sòlids

### Descripció

**Descripció**

Els edificis disposaran d'espais i mitjans per a extraure els residus ordinaris generats en aquests d'acord amb el sistema públic d'arreplega de tal manera que es faciliti l'adequada separació en origen d'aquests residus, la tria i la gestió posterior.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

El mesurament i la valoració de la instal·lació de residus sòlids per baixants, es farà per metre lineal per a les conduccions, sense descomptar buits ni forjats, amb la part proporcional de juntes i ancoratges col·locats.

La resta de components de la instal·lació, així com els contenidors, quan es tracti d'un magatzem o baixants, com ara comportes d'abocament i de neteja, així com la tremuja, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, amb ajudes de construcció inclús.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.1.3, el revestiment de les parets i el paviment del magatzem de contenidors d'edifici ha de ser impermeable i fàcil de netejar; els encontres entre les parets i el paviment han de ser arredonits.

En el cas d'instal·lacions de trasllat per baixants, segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.2, els baixants han de ser metàl·lics o de qualsevol material de classe de reacció al foc A1, impermeable, anticorrosiu, imputrescible i resistent als colps. Les superfícies interiors han de ser llises.

I les comportes, segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.3, seran de tal forma que permeten:

L'abocament dels residus amb facilitat.

La neteja interior amb facilitat.

L'accés per a eliminar els embossos que es produeixin en els baixants.

Les comportes hauran d'anar proveïdes de tancament hermètic i silenciós.

Quan les comportes siguin circulars hauran de tenir un diàmetre comprés entre 30 i 35 cm i, quan siguin rectangulars, hauran de tenir unes dimensions compreses entre 30 x 30 cm i 35 x 35 cm.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Quan es tracti d'una instal·lació per baixants, es començarà l'execució del treball per la planta inferior, ancorant-la a elements estructurals o murs mitjançant les abraçadores, una a sota de cada unió i la resta, a intervals no superiors a 1,50 m. Els conductes, en les unions, quedaran alineats sense produir discontinuïtat en la secció i les juntes quedaran hermètiques i segellades. La comporta s'unirà a la fàbrica i al baixant a través d'una peça especial.

Perquè la unió de les comportes amb els baixants sigui estanca, haurà de disposar-se un tancament amb rivet elàstic o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.1.3, en el cas de trasllat de residus per baixant.

Si es disposa una tremuja intermèdia per a emmagatzemar els residus fins al pas als contenidors, aquesta haurà de portar una comporta per al buidament i neteja, així com un punt de llum que proporcioni 1.000 lúmens situat a l'interior sobre la comporta, i l'interruptor de la qual estigui situat fora de la tremuja.

Les comportes d'abocament hauran de situar-se en zones comunes i a una distància dels habitatges menor que 30 m, mesurats horitzontalment.

Els baixants se separaran de la resta dels recintes de l'edifici mitjançant murs que en funció de les característiques de resistència a foc siguin de classe EI-120.

Els baixants hauran de disposar-se verticalment, encara que poden fer-se canvis de direcció respecte a la vertical no majors que 30º. Per a evitar els sorolls produïts per una velocitat excessiva en la

caiguda dels residus, cada 10 m de conducte hauran de disposar-se quatre colzes de 15º cada un com a màxim, o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

Els baixants hauran de tenir un diàmetre de 45 cm com a mínim.

Els baixants dels sistemes de trasllat per gravetat hauran de ventilar-se per l'extrem superior amb un aspirador estàtic i, en aquest extrem, ha de disposar-se una presa d'aigua amb ràcord per a mànega i una comporta per a neteja dotada de tancament hermètic i pany.

Els baixants dels sistemes pneumàtics han de connectar-se a un conducte de ventilació d'una secció no menor que 350 $cm^2$.

L'extrem superior del baixant en els sistemes de trasllat per gravetat, i del conducte de ventilació en els sistemes pneumàtics han de desembocar en un espai exterior adequat de tal manera que el tram exterior sobre la coberta tingui una alçària d'1 m com a mínim i superi les altures especificades en funció de l'emplaçament.

En l'extrem inferior del baixant en els sistemes de trasllat per gravetat haurà de disposar-se una comporta de tancament i un sistema que impedeixi que, a conseqüència de l'acumulació dels residus en el tram del baixant immediatament superior a la comporta de tancament, els residus arriben a la comporta d'abocament més baixa. Per a evitar que quan hi hagi una comporta oberta se'n pugui obrir una altra, haurà de disposar-se un sistema d'enclavament elèctric o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.4, l'estació de càrrega haurà de disposar d'un tram vertical de 2,50 m de baixant per a l'emmagatzematge dels residus, una vàlvula de residus situada en l'extrem inferior del tram vertical i una vàlvula d'aire situada a la mateixa altura que la vàlvula de residus.

Les estacions de càrrega hauran de situar-se en un recinte que tingui les característiques següents: els tancaments han de dimensionar-se per a una depressió de 2,95 KPa com a mínim; haurà de disposar d'una il·luminació artificial que proporcioni 100 luxs com a mínim a una altura respecte de terra d'1 m i d'una base d'endoll fixa 16A 2p+T segons les UNE 20315; haurà de disposar d'una porta d'accés batent cap a fora; el revestiment de les parets i el paviment haurà de ser impermeable i fàcil de netejar, i el d'aquell últim haurà de ser a més antilliscant; els encontres entre les parets i el paviment hauran de ser arredonits; haurà de comptar almenys amb una presa d'aigua dotada de vàlvula de tancament i un desaigüe antimúrids.

En el cas de magatzem de contenidors, aquest es farà conforme al que s'especifica en la subsecció «Fàbriques».

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.3, la zona situada al voltant de la comporta i el sòl adjacent hauran de revestir-se amb un acabat impermeable que sigui fàcilment llavable:

L'acabat de la superfície de qualsevol element que estigui situat a menys de 30 cm dels límits de l'espai d'emmagatzematge haurà de ser impermeable i fàcilment llavable.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Recorregut entre el magatzem i el punt d'arreplega exterior:

Amplària lliure. Sentit de les portes d'obertura. Pendent. No disposició d'escalons.

Extrem superior del baixant: altura.

Espai d'emmagatzematge de cada habitatge: superfície en planta. Volum. Altura del punt més alt.

- **Assaigs i proves**

Instal·lació de trasllat per baixants: prova d'obstrucció i d'estanquitat dels baixants.

**Conservació i manteniment**

Segons el CTE DB HS 2, apartat 3, en el magatzem de contenidors, aquests hauran de senyalitzar-se correctament, segons la fracció corresponent. A l'interior del magatzem de contenidors haurà de disposar-se en un suport indeleble, juntament amb altres normes d'ús i manteniment, instruccions perquè cada fracció s'aboqui en el contenidor corresponent.

En les instal·lacions de trasllat per baixants, les comportes estaran correctament senyalitzades segons la fracció corresponent.

En els recintes en els quals estiguin situades les comportes es disposaran, en un suport indeleble, al costat d'altres normes d'ús i manteniment, les instruccions següents:

Cada fracció ha d'abocar-se en la comporta corresponent.

No s'han d'abocar per cap comporta residus líquids, objectes tallants o punxants ni vidre.

Els envasos lleugers i la matèria orgànica han d'abocar-se introduïts en envasos tancats.

Els objectes de cartó que no càpiguen per la comporta han d'introduir-se trossejats i no han de plegar-se.

## 6.8. Instal·lació d'energia solar

## 6.8.1. Energia solar fotovoltaica

### Descripció

**Descripció**

Està constituïda per un conjunt de components encarregats d'acomplir les funcions de captar radiació solar, per generar energia elèctrica en forma de corrent continu, i adaptar-la a les característiques que la facin utilitzable pels consumidors connectats a la xarxa de distribució de corrent altern.

Segons el CTE DB HE 5, la instal·lació de sistema de captació i transformació d'energia solar en energia elèctrica per procediments fotovoltaics connectada a la xarxa s'incorporarà per als edificis indicats en l'apartat 1 del CTE DB HE 5.

La instal·lació fotovoltaica disposa de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap mena de pas intermedi.

La instal·lació solar fotovoltaica podrà ser connectada a la xarxa o aïllada de la xarxa. La instal·lació aïllada de la xarxa, a més dels components de la instal·lació connectada a la xarxa, també utilitza acumuladors, reguladors de càrrega i càrregues de consum.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip completament acabat; tots els elements específics de les instal·lacions, com ara captadors, acumuladors, inversors, estructures, etc., es mesuraran per unitat instal·lada.

La resta d'elements necessaris per a completar aquesta instal·lació, es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

Els elements que no es trobin previstos en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada realment executada.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Els sistemes que conformen la instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa són:

- Sistema generador fotovoltaic: compost per mòduls fotovoltaics que contenen elements semiconductors connectats entre si (cèl·lules solars o fotovoltaiques).

Poden ser mòduls de silici monocristal·lí, policristal·lí, capa fina o qualsevol tecnologia apta per a l'ús en aquest tipus d'instal·lacions.

Els mòduls seran de classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65.

Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els circuits.

Si l'estructura suport és del tipus galvanitzat en calent tindrà un gruix mínim de 80 micres.

Els marcs laterals, si n'hi ha, seran d'alumini o acer inoxidable.

Cablejat: els conductors seran de coure amb aïllament capaç de suportar els efectes de la intempèrie.

Cablejat: els conductors tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i calfaments.

Tot el cablejat de continu serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire o soterrat.

- Inversor:

Els inversors compliran les directives de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica. Les característiques bàsiques dels inversors seran: principi de funcionament; font de corrent; autocommutació; seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador. La potència de l'inversor serà com a mínim el 80% de la potència pic real del generador fotovoltaic. Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a l'operació correcta, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles per a la supervisió i maneig adequats. Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per a inversors d'edificis i llocs accessibles, i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie.

- Elements de desconnexió: fusibles, interruptors, etc.

- Acumuladors (instal·lació aïllada de xarxa): les bateries dels acumuladors seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular.

- Reguladors de càrrega (instal·lació aïllada de xarxa).

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): llums fluorescents, preferiblement d'alta eficiència.

- Connexió de terra.

- Sistema de monitoratge.

- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: interruptor general manual (interruptor magnetotèrmic), interruptor automàtic diferencial, interruptor automàtic de la interconnexió, protecció per a la interconnexió.

Els materials situats a la intempèrie tindran almenys un grau de protecció IP65.

Els caragols serà d'acer inoxidable. En el cas d'estructura suport galvanitzada, s'admetran caragols galvanitzats, excepte la subjecció dels mòduls a aquesta, que seran d'acer inoxidable.

- Grup electrogen auxiliar per a instal·lacions aïllades de xarxa.

S’inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica.

- Sistema de monitoratge: hauran de proporcionar com a mínim les variables següents: tensió i corrent del generador, potència consumida, comptador volumètric, radiació solar en el pla dels mòduls i temperatura ambient en l’ombra.

Per a instal·lacions connectades a xarxa o aïllades de xarxa els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre i posteriors (Reial decret 413/2014, de 6 de juny i correcció d’errors en BOE núm. 36 d’11 de febrer de 2012), així com les condicions tècniques descrites tant en el plec de condicions tècniques d’instal·lacions aïllades de xarxa com en el plec de condicions tècniques d’instal·lacions connectades a xarxa, de l’Institut per a la Diversificació i Estalvi d’Energia (IDAE).

Per a instal·lacions d’autoconsum sense excedents o amb excedents, els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret llei 15/2018, de 5 d’octubre, i del Reial decret 244/2019, de 5 d’abril.

S’ha d’assegurar, com a mínim, un grau d’aïllament elèctric de tipus bàsic classe I tant per a equips (mòduls i inversors), com per a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continu, que serà de doble aïllament.

Es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el que s’ha subministrat en obra amb el que s’indica en el projecte:

- Sistema generador fotovoltaic: el mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible el model i nom o logotip del fabricant, la potència pic, així com una identificació individual o número de sèrie.

- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): cada bateria o vas, haurà d’estar etiquetat, almenys amb la informació següent: tensió nominal, polaritat dels terminals, capacitat nominal, fabricant i número de sèrie.

- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: en els sistemes que seran connectats a xarxa, es comprovarà que tots els elements que així ho requereixin pertanguin a un tipus dels aprovats per la companyia distribuïdora corresponent.

- Sistema generador fotovoltaic: els mòduls hauran d’estar qualificats per algun laboratori acreditat per les entitats nacionals d’acreditació reconegudes per la Xarxa Europea d’Acreditació (EA) o pel Laboratori d’Energia Solar Fotovoltaica del Departament d’Energies Renovables del CIEMAT, demostrat mitjançant la certificació corresponent.

Nom, anagrama o símbol del fabricant.

Tipus o número de model.

Número de sèrie.

Potència nominal.

Tolerància en %.

Polaritat dels terminals o dels conductors (es permet un codi de colors).

Tensió màxima del sistema per a la qual el mòdul és adequat.

Data i lloc de fabricació: bé han d’estar marcats sobre el mòdul, bé han de ser traçables a partir del número de sèrie.

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): els llums han de complir les directives europees de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica.

- Sistema generador fotovoltaic: perquè un mòdul resulti acceptable, la potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran de subjectar-se als valors nominals de catàleg.

Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com a trencaments o taques en qualsevol dels elements o bambolles en l'encapsulant.

- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): no es permetrà l'ús de bateries d'arrancada.

- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de la xarxa): no es permetrà l'ús de llums incandescents.

Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i de la humitat.

Tots els materials es conservaran fins al moment de la instal·lació, en la mesura que sigui possible, a l'interior dels embalatges originals.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

En instal·lacions que estiguin a punt de ser connectades a xarxa, tant l'esquema elèctric com els materials a emprar, han de pertànyer a un tipus aprovat per la companyia distribuïdora; aspecte que comprovarà la direcció facultativa.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, i si no és així, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre aquests.

En un mateix ramal, es procurarà no associar en sèrie panells amb diferents rendiments.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Sistema generador fotovoltaic:

El disseny de l'estructura de suport es farà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements. L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La pràctica de forats en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si és el cas, a la galvanització o protecció de l'estructura. Es disposaran totes les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls, tant sobre superfície plana com integrat en la teulada.

Els punts de subjecció per a mòduls fotovoltaics seran suficients en nombre. Els topalls de subjecció de mòduls i la mateixa estructura no projectaran ombra sobre els mòduls.

Per motius de seguretat i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris per a la desconnexió (fusibles, interruptors, etc.), de manera independent i en els dos terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.

Cablejat:

Els conductors necessaris tindran la secció adequada per a reduir les caigudes de tensió i els calfaments.

S'hi inclourà tota la longitud de cables necessària per a cada aplicació i s'evitaran esforços sobre els elements de la instal·lació i sobre els mateixos cables. Els cables d'exterior estaran protegits contra la intempèrie.

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits. Els positius i negatius de la part contínua de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats.

Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars.

S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica. En la part de corrent continu de la instal·lació s'usarà protecció de classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible.

La instal·lació haurà de permetre la desconnexió i el seccionament de l'inversor, tant en la part de corrent continu com en la de corrent altern, per a facilitar les tasques de manteniment.

Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa):

Es protegiran, especialment enfront de sobrecàrregues, les bateries amb electròlit gelificat, segons les recomanacions del fabricant.

La capacitat inicial de l'acumulador serà superior al 90% de la capacitat nominal, però, en qualsevol cas, hauran de seguir-se les recomanacions del fabricant. L'acumulador se situarà en un lloc ventilat i amb accés restringit. S'adoptaran les mesures de protecció necessàries per a evitar el curtcircuit accidental dels terminals de l'acumulador.

Reguladors de càrrega (instal·lació aïllada de xarxa):

Les bateries es protegiran contra sobrecàrregues i sobredescàrregues, mitjançant el regulador de càrrega.

Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa):

La llum haurà d'estar protegida quan s'inverteix la polaritat de la tensió d'entrada; l'eixida de l'estabilitzador és curtcircuitada; opera sense tub. Es recomana que no s'utilitzen càrregues per a climatització. Els endolls i preses de corrent per a corrent continu hauran d'estar protegits contra inversió de polaritat i ser diferents dels d'ús habitual per a corrent altern.

Col·locació de comptadors, equips de mesura, dispositius de commutació horària, si és el cas, i condicions de seguretat:

Estaran d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i les normes particulars de la companyia distribuïdora.

Proteccions i connexió de terra:

L'estructura del generador es connectarà a terra. La connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaiques interconnectades es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de connexió de terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora. La instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions. Les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció de corrent continu com de l'altern, estaran connectades a una única terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora.

Sistema de monitoratge: es col·locarà de manera que sigui fàcilment accessible per a l'usuari.

El muntatge es farà de tal manera que quedi garantida la lliure circulació de l'aire en tot el contorn dels panells per a la refrigeració.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d’acabament**

Després d’acabar la instal·lació es retirarà d’obra tot el material sobrant. Es netejaran les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a l’abocador.

Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l’instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.

**Control d’execució, assaigs i proves**

- **Control d’execució**

Durant l’execució es controlarà que tots els elements de la instal·lació s’instal·len correctament, d’acord amb el projecte, amb la normativa i amb les instruccions exposades anteriorment.

- **Assaigs i proves**

Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d’haver superat les proves de funcionament en fàbrica.

Les proves a portar a cap seran com a mínim:

Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.

Proves d’arrancada i parada en diferents instants de funcionament.

Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.

Determinació de la potència instal·lada.

El sistema serà rebutjat per falta d’alineació en les cèl·lules fotovoltaiques.

S’acceptaran, per a la certificació dels sistemes solars prefabricats, els assaigs del captador de manera independent del sistema i, consegüentment, es podran certificar fins al 31 de juliol de 2009.

Transcorregut aquest termini, tots els sistemes solars prefabricats hauran de sotmetre’s, a l’efecte de la certificació, als assaigs establits en les normes UNE-EN 12976-1:2020 i UNE-EN 12976-2:2020.

**Conservació i manteniment**

El manteniment consistirà en la revisió regular dels aparells segons les indicacions dels fabricants.

És molt important mantenir nets els vidres dels mòduls.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. Ara bé, l’Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que tots els sistemes i elements han funcionat correctament durant un mínim d’un mes, sense interrupcions o parades.

# 6.8.2. Energia solar tèrmica

## Descripció

**Descripció**

Sistemes solars de calfament prefabricats: són lots de productes amb una marca registrada, equips complets i llestos per a instal·lar, amb configuracions fixes. Així mateix, alhora poden ser: sistemes per termosifó per a aigua calenta sanitària; sistemes de circulació forçada com a lot de productes amb configuració fixa per a aigua calenta sanitària; sistemes amb captador-dipòsit integrats per a aigua calenta sanitària.

Sistemes solars de calfament a mida o per elements: són sistemes construïts de manera única o muntats a partir d'una llista de components.

Segons l'aplicació de la instal·lació, aquesta pot ser de diversos tipus: per a calfament d'aigües, per a usos industrials, per a calefacció, per a refrigeració, per a climatització de piscines, etc.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Unitat d'equip completament rebuda o acabada en cada cas; tots els elements específics de les instal·lacions, com ara captadors, acumuladors, bescanviadors, bombes, vàlvules, vasos d'expansió, porgadors, comptadors.

La resta d'elements necessaris per a completar aquesta instal·lació, sigui instal·lacions elèctriques o canonades es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en els capítols corresponents de les instal·lacions d'electricitat i de canonades.

Els elements que no es trobin previstos en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada realment executada.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

- Sistemes solars a mida:

- Sistema de captació: captadors solars.

Preferentment, complirà l'especificat en la *Guia Tècnica d'Energia Solar Tèrmica* de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi d'Energia (IDAE).

En general, es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el que s'ha subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte:

Sistemes solars prefabricats: el fabricant o distribuïdor oficial haurà de subministrar instruccions per al muntatge i la instal·lació, i instruccions d'operació per a l'usuari.

Sistemes solars a mida: haurà d'estar disponible la documentació tècnica completa del sistema, instruccions de muntatge, funcionament i manteniment, així com recomanacions de servei.

Així mateix es realitzarà el control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica:

- Sistema de captació:

El captador haurà de posseir la certificació emesa per organisme competent o per un laboratori d'assaigs (segons RD 891/1980 i l'Ordre de 28 juliol de 1980).

Norma a què s'acull o segons la qual està fabricat.

Documentació del fabricant: ha de contenir instruccions d'instal·lació, d'ús i manteniment en l'idioma del país de la instal·lació.

Dades tècniques: esquema del sistema, situació i diàmetre de les connexions, potència elèctrica i tèrmica, dimensions, tipus, forma de muntatge, pressions i temperatures de disseny i límits, tipus de protecció contra la corrosió, tipus de fluid tèrmic, condicions d'instal·lació i emmagatzematge.

Guia d'instal·lació amb recomanacions sobre superfícies de muntatge, distàncies de seguretat, tipus de connexions, procediments d'aïllament de canonades, integració de captadors en teulades, sistemes de drenatge.

Estructures suport: càrregues de vent i neu admissibles.

Tipus i dimensions dels dispositius de seguretat. Drenatge. Inspecció, ompliment i posada en marxa. Llista de control per a l'instal·lador. Temperatura mínima admissible sense congelació. Irradiació solar de sobrecalfament.

Documentació per a l'usuari sobre funcionament, precaucions de seguretat, elements de seguretat, manteniment, consums, congelació i sobrecalfament.

Etiquetatge: fabricant, tipus d'instal·lació, número de sèrie, any, superfície d'absorció, volum de fluid, pressió de disseny, pressió admissible, potència elèctrica.

En general, les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes no apreciats en la recepció en fàbrica seran rebutjades. Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques mínimes tècniques prescrites en projecte.

Les obertures de connexió dels aparells i les màquines estaran convenientment protegides durant el transport, emmagatzematge i muntatge, fins que no es procedeixi a la unió, per mitjà d'elements de tamponament de forma i resistència adequada per a evitar l'entrada de cossos estranys i brutícies de l'aparell. Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i la humitat. Les peces especials, maneguets, gomes d'estanquitat, etc., es guardaran en locals tancats.

S'haurà de tenir precaució especial en la protecció d'equips i materials que puguin estar exposats a agents exteriors especialment agressius produïts per processos industrials pròxims. Cal anar amb compte, especialment, amb materials fràgils i delicats, com ara lluminàries, mecanismes, equips de mesura, que hauran de quedar degudament protegits. Tots els materials es conservaran fins al moment de la instal·lació, en la mesura que sigui possible, a l'interior dels embalatges originals.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

**Abans de la col·locació, totes les canalitzacions s'hauran de reconèixer i netejar de qualsevol cos estrany. Durant el muntatge, s'hauran d'evacuar de l'obra tots els materials sobrants de treballs efectuats amb anterioritat, en particular de retalls de conduccions i cables.**

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

**Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:**

**Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.**

**Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.**

**Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.**

**Els materials de la bomba del circuit primari seran compatibles amb les mescles anticongelants i amb el fluid de treball. No s'admetrà la presència de components d'acer galvanitzat per a permetre elevacions de la temperatura per damunt de 60 °C. Quan el material aïllant de la canonada i accessoris sigui de fibra de vidre, haurà de cobrir-se amb una protecció no inferior a la proporcionada per un recobriment de bena d'algeps. En els trams que discorrin per l'exterior s'acabarà amb pintura asfàltica.**

**Procés d'execució**

- **Execució**

**En general, es tindran en compte les especificacions donades pels fabricants de cada un dels components. En les parts danyades per frecs en els equips, produïts durant el trasllat o el muntatge, s'aplicarà pintura rica en zinc o un altre material equivalent. Tots els elements metàl·lics que no estiguin degudament protegits contra l'oxidació seran recoberts amb dues mans de pintura antioxidant. Qualsevol component que s'hagi d'instal·lar a l'interior d'un recinte, on la temperatura pugui caure per davall dels 0 °C, haurà d'estar protegit contra gelades.**

**- Sistema de captació:**

**Es recomana que els captadors que integren la instal·lació siguin del mateix model. Preferentment s'instal·laran captadors amb conductes distribuïdors horitzontals i sense canvis complexos de direcció dels conductes interns. Si els captadors són instal·lats en les teulades d'edificis, haurà d'assegurar-se l'estanquitat en els punts d'ancoratge. La instal·lació permetrà l'accés als captadors de manera que el desmuntatge sigui possible en cas de trencament. S'evitarà que els captadors queden exposats al sol per períodes prolongats durant el muntatge. En aquest període les connexions del captador han d'estar obertes a l'atmosfera, però impedint l'entrada de brutícia.**

**- Connexió:**

**Els captadors es disposaran preferentment en files formades pel mateix nombre d'elements. Es connectaran entre si instal·lant vàlvules de tancament en l'entrada i eixida de les diferents bateries de captadors i entre les bombes. Els captadors es poden connectar en sèrie o en paral·lel. El nombre de captadors establerts en connexió en sèrie no serà superior a tres. En el cas que l'aplicació sigui d'aigua calenta sanitària no han de connectar-se més de dos captadors en sèrie.**

**- Estructura suport:**

**L'estructura de suport del sistema de captació complirà les exigències del CTE quant a seguretat estructural. Permetrà les dilatacions tèrmiques, sense transferir càrregues als captadors o al circuit hidràulic. Els punts de subjecció del captador seran suficients en nombre, àrea de suport i posició relativa, per a evitar flexions en el captador. La mateixa estructura no projectarà ombra sobre els captadors. En cas d'instal·lacions integrades que constitueixin la coberta de l'edifici, compliran les exigències de seguretat estructural i estanquitat indicades en la part corresponent del CTE i altra normativa d'aplicació.**

**- Sistema d'acumulació solar:**

**Els acumuladors se situaran preferentment en zones interiors. Si els dipòsits se situen per damunt de la bateria de captadors s'afavoreix la circulació natural. En cas que l'acumulador estigui directament connectat amb la xarxa de distribució d'aigua calenta sanitària, haurà de situar-se un termòmetre en un lloc clarament visible. Quan sigui necessari que el sistema d'acumulació solar estigui format per més d'un dipòsit, aquests es connectaran en sèrie invertida en el circuit de consum o en paral·lel amb els circuits primaris i secundaris equilibrat. La connexió dels acumuladors en permetrà la desconnexió individual sense interrompre el funcionament de la instal·lació.**

**- Sistema d'intercanviador:**

**L'intercanviador del circuit de captadors incorporat a l'acumulador solar estarà situat en la part inferior d'aquest últim.**

**- Aïllament:**

**El material aïllant se subjectarà amb mitjans adequats, de manera que no pugui desprendre's de les canonades o accessoris L'aïllament no quedarà interromput en travessar elements estructurals de l'edifici. Tampoc es permetrà la interrupció de l'aïllament tèrmic en els suports de les conduccions, que podran estar o no completament embolicats en material aïllant. L'aïllament no deixarà zones visibles de canonades o accessoris, i quedaran únicament a l'exterior els elements que siguin necessaris per al bon funcionament i operació dels components. Per a la**

**protecció del material aïllant situat en intempèrie es podrà utilitzar una coberta o revestiment d'algeps protegit amb pintures asfàltiques, polièsters reforçats amb fibra de vidre o xapa d'alumini. En el cas de dipòsits o intercanviadors de calor situats en intempèrie, podran utilitzar-se folres de teles plàstiques. Després de la instal·lació de l'aïllant tèrmic, els instruments de mesura i de control, així com vàlvules de desaigües, volants, etc., hauran de quedar visibles i accessibles.**

**- Circuit hidràulic:**

**En general, el traçat del circuit evitarà els camins tortuosos, per a afavorir el desplaçament de l'aire atrapat cap als punts alts. En el traçat del circuit hauran d'evitar-se, tant com sigui possible, els sifons invertits. Els circuits de distribució d'aigua calenta sanitària es protegiran contra la corrosió per mitjà d'ànodes de sacrifici.**

**- Canonades:**

**La longitud de les canonades del sistema haurà de ser tan curta com sigui possible, i evitar al màxim els colzes i pèrdues de càrrega en general. El material aïllant se subjectarà amb mitjans adequats, de manera que no pugui desprendre's de les canonades o accessoris. Els traçats horitzontals de canonada tindran sempre un pendent mínim de l'1% en el sentit de circulació. Les canonades s'instal·laran tan a prop com es pugui de paraments, deixant l'espai suficient per a manipular l'aïllament i els accessoris. La distància mínima de les canonades o els accessoris a elements estructurals serà de 5 cm.**

**Les canonades discorreran sempre per davall de canalitzacions elèctriques que creuen o corrin paral·lelament. No es permetrà la instal·lació de canonades en buits i sales de màquines d'ascensors, centres de transformació, fumerals i conductes de climatització o ventilació. Els canvis de secció en canonades horitzontals es faran de manera que s'eviti la formació de bosses d'aire, mitjançant maneguets de reducció excèntrics o l'enrasament de generatrius superiors per a unions soldades. En cap cas es permetran soldadures en canonades galvanitzades. Les unions de canonades de coure es faran mitjançant maneguets soldats per capil·laritat. En circuits oberts, el sentit de flux de l'aigua haurà de ser sempre de l'acer al coure. Durant el muntatge de les canonades s'evitaren en els talls per a la unió de canonades, les rebaves i escòries.**

**- Bombes:**

**Sempre que sigui possible, les bombes es muntaran en les zones més fredes del circuit. El diàmetre de les canonades d'acoblament no podrà ser mai inferior al diàmetre de la boca d'aspiració de la bomba. Totes les bombes hauran de protegir-se, aigües amunt, per mitjà de la instal·lació d'un filtre de malla o tela metàl·lica. Les canonades connectades a les bombes se suportaran pels voltants d'aquestes. El diàmetre de les canonades d'acoblament no podrà ser mai inferior al diàmetre de la boca d'aspiració de la bomba. En la manipulació s'evitaran fregaments, rodaments i arrossegaments.**

**En instal·lacions de piscines la disposició dels elements serà la següent: el filtre haurà de col·locar-se sempre entre bomba i els captadors, i el sentit del corrent ha de ser bomba-filtre-captadors.**

**- Vasos d'expansió:**

**En cas de vas d'expansió obert, la diferència d'altures entre el nivell d'aigua freda en el dipòsit i el sobreeixidor no serà inferior a 3 cm. El diàmetre del sobreeixidor serà igual o major que el diàmetre de la canonada d'ompliment.**

**- Porga d'aire:**

**Es col·locaran sistemes de porga d'aire en els punts alts de l'eixida de bateria de captadors i en tots els punts de la instal·lació on pugui quedar aire acumulat. Les línies de porga hauran d'estar col·locades de tal forma que no es puguin gelar i no es pugui acumular aigua en les línies. Les botelletes de porga estaran en llocs accessibles i, sempre que sigui possible, visibles. S'evitarà l'ús de porgadors automàtics quan es prevegi la formació de vapor en el circuit.**

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

**Al final de l'obra, s'haurà de netejar perfectament tots els equips, quadres elèctrics, etc., de qualsevol classe de brutícia, per deixar-los en perfecte estat. Una vegada instal·lats, es procurarà que les plaques de característiques dels equips siguin visibles. Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.**

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

**Durant l'execució es controlarà que tots els elements de la instal·lació s'instal·lin correctament, d'acord amb el projecte, amb la normativa i amb les instruccions exposades anteriorment.**

- **Assaigs i proves**

**Les proves a dur a terme seran:**

**Ompliment, funcionament i posada en marxa del sistema.**

**Es provaran hidroestàticament els equips i el circuit d'energia auxiliar.**

**Es comprovarà que les vàlvules de seguretat funcionen i que les canonades de descàrrega no estan obturades i estan en connexió amb l'atmosfera.**

**Es comprovarà l'actuació correcta de les vàlvules de tall, ompliment, buidament i porga de la instal·lació.**

**Comprovar que alimentant elèctricament les bombes del circuit entren en funcionament.**

**Es comprovarà l'actuació del sistema de control i el comportament global de la instal·lació.**

**S'acceptaran, per a la certificació dels sistemes solars prefabricats, els assaigs del captador de manera independent del sistema i, consegüentment, es podran certificar fins al 31 de juliol de 2009.**

**Transcorregut aquest termini, tots els sistemes solars prefabricats hauran de sotmetre's, a l'efecte de la seva certificació, als assaigs establits en la sèrie de normes UNE-EN-12976-.**

**Es rebutjaran les parts de la instal·lació que no superen satisfactòriament els assaigs i proves esmentats.**

**Conservació i manteniment**

Durant el temps previ a l'arrancada de la instal·lació, si es preveu que aquest pugui prolongar-se, es procedirà a tapar els captadors. Si s'utilitza manta tèrmica per a evitar pèrdues nocturnes en piscines, es tindrà en compte la possibilitat que hi proliferen microorganismes, raó per la qual s'haurà de netejar periòdicament.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

**Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. No obstant això, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que tots els sistemes i elements han funcionat correctament durant un mínim d'un mes, sense interrupcions o parades.**

## 6.9. Instal·lació de transport
## 6.9.1. Ascensors

### Descripció

#### Descripció

Ascensor és tot aparell (elèctric o hidràulic) utilitzat per a salvar desnivells definits amb l'ajuda d'una cabina que es desplaci al llarg de guies rígides, la inclinació sobre l'horitzontal de les quals sigui superior a 15 graus, destinat al transport de persones; de persones i d'objectes; d'objectes únicament, si la cabina és accessible, és a dir, si una persona hi pot accedir sense cap dificultat i està equipada d'elements de comandament situats dins de la cabina o a l'abast d'una persona que es trobi a l'interior d'aquesta. També es consideren ascensors, a aquest efecte, els aparells que es desplacen seguint un recorregut totalment fix en l'espai, encara que no estigui determinat per guies rígides, com ara els ascensors de tisora.

Els muntacàrregues són aparells elevadors (elèctrics o hidràulics) que es desplacen entre guies verticals, o lleugerament inclinades respecte a la vertical, serveixen a nivells definits i estan dotats d'un cubicle les dimensions i la constitució del qual impedeixen materialment l'accés de persones. En particular estan compresos en aquesta categoria els aparells que responen a alguna de les característiques següents: alçària lliure del cubicle que no sobrepassi 1,20 m, cubicle dividit en diversos compartiments, cap dels quals passi d'una alçària d'1,20 m, sòl de cubicle que es trobi almenys a 60 cm (recomanació segons fabricants) per damunt del sòl de pis, quan el cubicle es troba aturat en un nivell de servei. Pot admetre's el cubicle d'alçària superior a 1,20 m, si està dotat de diversos compartiments fixos les dimensions dels quals s'ajusten a les anteriorment indicades.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Els ascensors o muntacàrregues, es mesuraran i valoraran per unitat, incloent-hi tots els components i acabats, fins i tot ajudes de construcció i totalment instal·lat.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

- Cambra de màquines:

Grup tractor format per reductor i motor elèctric.

Limitador de velocitat.

Armari de maniobres i quadres de comandament generals.

- Buc:

Cabina amb l'armadura de contrapès, guies rígides d'acer i cables d'acer.

Finals de desplaçaments.

Portes i els enclavaments de tancament.

Cables de suspensió.

Paracaigudes.

- Fossat:

Amortidors.

Tot això acompanyat d'una instal·lació elèctrica, un sistema de maniobres i memòries, senyalització en plantes, panys i sistemes de tancament, dispositius de socors, botonera, reixeta de ventilació, etc.

- Ascensor:

Els ascensors d'emergència tindran les característiques següents, segons el CTE DB SI A; terminologia:

En cada planta, tindrà accés des del recinte d'una escala protegida o des del vestíbul d'independència d'una escala especialment protegida a través d'una porta E30. Si l'accés es produeix des del recinte d'una escala especialment protegida, no serà necessari que disposi aquesta de porta E30.

Tindrà com a mínim una capacitat de càrrega de 630 kg, unes dimensions de cabina d'1,10 m x 1,40 m, una amplària de pas d'1 m i una velocitat tal que permeti fer tot el recorregut en menys de 60 s.

Els edificis d'ús residencial en els quals calgui salvar més de dues plantes des d'alguna entrada principal accessible a l'edifici fins a algun habitatge o zona comunitària, o amb més de dotze habitatges en plantes sense entrada principal accessible a l'edifici, disposaran d'ascensor accessible o rampa accessible que comuniqui les plantes que no siguin d'ocupació nul·la amb les d'entrada accessible a l'edifici. En la resta dels casos, el projecte ha de preveure, almenys dimensionalment i estructuralment, la instal·lació d'un ascensor accessible que comuniqui aquestes plantes.

Les plantes amb habitatges accessibles per a usuaris de cadira de rodes disposaran d'ascensor accessible o de rampa accessible que les comuniqui amb les plantes amb entrada accessible a l'edifici i amb les quals tinguin elements associats a aquests habitatges o zones comunitàries, com ara traster o plaça d'aparcament de l'habitatge accessible, sala de comunitat, estenedor, etc.

En ús hospitalari, les dimensions de la planta de la cabina seran 1,20 m x 2,10 m, com a mínim.

Serà accessible segons el que s'estableix en el DB SUA i serà pròxim, en cada planta, a una zona de refugi, quan n'hi hagi.

En la planta d'accés a l'edifici es disposarà un polsador al costat dels comandaments de l'ascensor, davall d'una tapa de vidre, amb la inscripció «ÚS EXCLUSIU BOMBERS». L'activació del polsador ha de provocar l'enviament de l'ascensor a la planta d'accés i permetre'n la maniobra exclusivament des de la cabina.

En cas de fallada del proveïment normal, l'alimentació elèctrica a l'ascensor passarà a fer-se de manera automàtica des d'una font pròpia d'energia que disposi d'una autonomia d'1 h com a mínim.

Tots els components de la instal·lació hauran de rebre's en obra d'acord amb la documentació del fabricant, normativa, si n'hi hagués, especificacions del projecte i amb les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies: suport**

L'element suport de la instal·lació d'ascensors serà tot el buc tancat amb parets, pis i sostre, construïts de manera que puguin resistir en qualsevol punt l'aplicació d'una força horitzontal mínima de 30 kg sense que es produeixi deformació elàstica superior a 2,50 cm.

L'estructura del buc haurà de suportar almenys les reaccions degudes a la maquinària, a les guies, a conseqüència de l'actuació del paracaigudes, o per descentrament de la càrrega de la cabina, per l'acció dels amortidors en cas d'impacte, etc.

Les parets, pis i sostre estaran construïts de materials incombustibles, duradors, a més de tenir una resistència mecànica suficient.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

El buc haurà de ser destinat exclusivament al servei de l'ascensor o muntacàrregues, no contindrà ni canalitzacions, ni òrgans qualssevol que siguin estranys al servei de l'ascensor (es pot admetre que contingui material que serveixi per a calfar-lo, excepte radiadors d'aigua calenta o vapor), els òrgans de comandament i reglatge han de trobar-se fora del buc. El buc, encara que hagi d'estar ventilat, mai s'utilitzarà per a ventilació de locals estranys al seu servei.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Estaran executats els murs de tancament del buc d'ascensor, amb els únics bucs permesos de portes de pisos, obertura de les portes de visita o de socors del buc i trapa de visita, orificis d'evacuació de gasos i fums en cas d'incendi, orificis de ventilació amb obertures permanents entre el buc i la cambra de màquines o de corriola. Estarà executada la llosa de la cambra de màquines, i la solera del fossat, amb col·locació d'embornal sifònic. Així, buc, fossat i cambra de màquines estaran completament acabats.

Es fixaran les guies, corrioles, motors, etc., a l'estructura de l'edifici amb suports i brides que subjecten per la base. Les unions entre perfils es faran encadellant els extrems i amb plaques d'unió enroscades a la base de les guies.

Simultàniament, s'aniran col·locant les portes de plantes (amb marcs) i els diferents elements de la instal·lació de la cambra de màquines i del fossat.

Es col·locaran els cables d'acer (no s'autoritza l'ús de cables empalmats per cap sistema), que aniran fixats a la cabina, al contrapès i als punts de suspensió amb material fos, subjeccions de falca d'ajust automàtic, tres abraçadores com a mínim o, si és el cas, grapes o maneguets per a cables.

Es col·locaran els amortidors al final del recorregut de la cabina i contrapès, soldats a una placa base.

El grup tractor anirà col·locat sobre un bastidor de perfils d'acer interposant els dispositius antivibratoris necessaris, igual que l'armari elèctric, que anirà ancorat o recolzat mitjançant suports antivibratoris.

S'instal·larà el limitador de velocitat a la part superior del recorregut i el paracaigudes en la inferior de la cabina.

Es fixaran els selectors de parades, si n'hi ha, en les parets del buc a l'altura necessària per a parar la cabina al nivell de cada planta.

Les portes i trapes de visita i socors no obriran cap a l'interior del buc. El tancament estarà regulat per mecanismes elèctrics de seguretat.

Es connectaran elèctricament entre si el quadre de maniobres, la cabina i els comandaments exteriors, aquesta instal·lació elèctrica de comandament i control es realitzarà allotjant els conductes en canaletes practicables al llarg del recorregut per tot el recinte.

Es disposarà instal·lació fixa d'enllumenat en tot el buc, de dispositiu de parada de l'ascensor en el fossat i d'una presa de corrent, i enllumenat permanent en la cabina, i en la cambra de màquines amb presa de corrent independent de la línia d'alimentació de la màquina.

El dispositiu de comandament de socors s'alimentarà amb una font independent de la de l'ascensor, però podent ser la d'enllumenat.

Es farà la connexió mecànica i elèctrica de la instal·lació, satisfent les exigències enunciades en els documents harmonitzats del Comitè Europeu de Normalització (CENELEC) aprovats pels comitès electrònics dels països de la Comunitat Econòmica Europea, o en absència d'aquests, satisfer les exigències de les regulacions espanyoles.

Durant l'execució de la instal·lació es tindran en compte les folgances següents:

Porta de cabina-tancament del recinte inferior o igual a 12 cm.

Porta de cabina-porta exterior inferior o igual a 15 cm.

Element mòbil-tancament del recinte inferior o igual a 3 cm.

Entre els elements mòbils inferior o igual a 5 cm.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Es fixaran les botoneres tant a l'interior de la cabina, com en cada replanell, estant ben anivellades i de manera que cap peça sotmesa a tensió sigui accessible a l'usuari.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Comprovació entre l'expedient tècnic presentat davant l'òrgan competent de l'Administració i la instal·lació que ha sigut feta.

Inspecció visual de l'aplicació de les regles de bona construcció.

Comprovació de les indicacions esmentades en els certificats d'aprovació per als elements per als quals s'exigeixen proves de tipus, amb les característiques de l'ascensor.

Comprovació de condicions d'accessibilitat de la cabina.

- **Assaigs i proves**

Dispositius d'enclavament.

Dispositius elèctrics de seguretat.

Elements de suspensió i subjeccions.

Sistemes de frenada.

Mesures d'intensitat i de potència i mesura de velocitat.

Mesures de la resistència d'aïllament dels diferents circuits.

Dispositius de seguretat al final del recorregut.

Comprovació de l'adherència.

Limitador de velocitat, en els dos sentits de marxa.

Paracaigudes de cabina, verificant que ha sigut ben muntat i ajustat, i la solidesa del conjunt cabina-paracaigudes-guies i la fixació d'aquestes a l'edifici.

Paracaigudes de contrapès.

Amortidors.

Dispositiu de petició de socors.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Per a la posada en servei s'exigirà l'autorització de posada en marxa atorgada per l'òrgan competent de l'Administració pública.

**Obligacions en matèria d'informació i reclamacions**

Les empreses instal·ladores i les conservadores han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i l'exercici corresponent.

# 7. Revestiments i paviments
# 7.1. Revestiment de paraments
# 7.1.1. Enrajolats

## Descripció

**Descripció**

Revestiment per als acabats de paraments interiors i exteriors amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre, i peces complementàries i especials, assegurats al suport mitjançant material de subjecció, amb acabat rejuntat o sense.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de xapat realment executat, incloent-hi talls, part proporcional de peces complementàries i especials, rejuntada i queixals, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

- Taulells ceràmics:

Gres esmaltat: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsats en sec, esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes.

Gres porcellànic: taulells amb molt baixa absorció d'aigua, premsats en sec o extrudits, i esmaltats o no esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes i parets interiors.

Gres rústic: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudits, generalment no esmaltats. Adequats per a revestiment de sòcols i façanes.

Fang cuit: taulells amb d'aparença rústica i alta absorció d'aigua, la majoria no esmaltades.

Taulellet: taulellets amb absorció d'aigua alta, premsats en sec i esmaltats. Les característiques els fan particularment adequats per a revestiment de parets interiors de locals en edificis residencials, comercials, etc.

Làmina ceràmica: taulells de molt reduït gruix (3 a 6 mm), generalment no esmaltats i de longituds de fins a 3.600 mm i amplàries entre 900 i 1.500 mm, amb molt baixa absorció d'aigua. Les característiques que presenten les converteixen en particularment adequades per al revestiment de façanes i parets interiors en edificis de pública concurrència.

- Sistemes: conjunts de peces amb mides, formes o colors diferents, que tenen una funció comuna:

Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.

- Mosaic: peces generalment quadrades i xicotetes, considerant com a tals les que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser de peces ceràmiques o de vidre.

- Peces complementàries i especials, de molt diverses mides i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.

Característiques mínimes que han de complir tots els taulells ceràmics:

Característiques dimensionals. Segons UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.

Expansió per humitat. Segons UNE-EN ISO 10545-10. Màxim 0,6 mm/m.

Resistència als clevills. Segons UNE-EN ISO 10545-11. Mínim 3 cicles sense clevills.

Resistència química. Segons UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a bases i àcids a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.

Resistència a les taques. Segons UNE-EN ISO 10545-14. Mínim classe 3.

Quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a filtració, segons el CTE DB HS 1 apartat 2.3.2.

Les peces no estaran trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniforme en tota la superfície.

- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC).

- Sistema de col·locació en capa fina, els materials d'unió que s'usen són:

Adhesius cimentosos o morters cola (C): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. N'hi ha de dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).

Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic d'acord amb la norma UNE-EN 12004-1:2017 i UNE 138002:2017, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).

Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes, principalment: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).

Característiques dels materials d'unió són: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desgel, esvarada o despenjollament, enduriment ràpid, etc.

- Material de rejuntada:

Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans de l'ús. N'hi ha de dues classes, d'acord amb UNE-EN 13888:2009: normal (CG1), recomanat per a paraments, i millorat (CG2), recomanat per a paviments. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.

Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.

Abeurada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment Portland i càrregues minerals.

- Material per a tapar juntes:

Juntes estructurals: perfils o cobertors de cantells de plàstic o metall, massilla, etc.

Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.

Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de rejuntar.

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

- Taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4):

Cada subministrament anirà acompanyat d'un full de subministrament que contindrà les dades del taulell tipus de taulell, dimensions i forma, acabat i declaració del fabricant de les característiques tècniques del taulell subministrat.

Segons la norma UNE-EN 14411:2016, l'embalatge dels taulells ceràmics ha d'incloure la informació següent:

Marca del fabricant i/o la marca comercial, i país de fabricació (1a cocció).

Designació de la qualitat, quan correspongui.

Referència a l'annex a la norma EN 14411 i classificació, quan sigui aplicable.

Les mesures nominals i de fabricació.

La naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).

El tractament superficial aplicat després de la cocció, si n'hi ha.

El pes màxim total en sec de l'embalatge dels taulells ceràmics.

En cas que l'embalatge o en albarà de lliurament no s'indiqui el codi de taulell amb especificació tècnica, se sol·licitarà al distribuïdor o al fabricant informació de les característiques tècniques del taulell ceràmic subministrat.

- Mosaics: en general es presenten apegats per la cara vista a fulls de paper generalment perforats o, pel dors, a una xarxa tèxtil, de paper o de plàstic.

- Adhesius per a taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4): el producte se subministrarà ensacat. Els sacs es recepcionaran en bon estat, sense esgarranys, zones humides ni fugues de material.

- Morters d'unió (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): fet en obra, comprovació de les dosificacions, matèries primeres: identificació: ciment, aigua, calç, arena; morter industrial.

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

Els adhesius s'emmagatzemaran en local cobert, sec i ventilat. El temps de conservació és d'aproximadament un any des de la fabricació.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

Professionals especialistes hauran de dur a terme la posada en obra dels revestiments ceràmics amb la supervisió de la direcció facultativa de les obres.

El suport tindrà les propietats següents per a la col·locació de taulells: estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua, planitud.

Es faran les comprovacions següents sobre el suport base:

De l'estabilitat dimensional: temps d'espera des de fabricació.

De la superfície de col·locació.

Planitud: capa gruixuda (poden compensar-se desviacions amb grossària de morter). Capa fina (la desviació màxima amb regle de 2 m, no excedeix els 3 mm, o previsió una capa de morter o pasta anivelladora com a mesura addicional).

Humitat: capa gruixuda (s'humecta el barandat sense arribar a saturació). Capa fina (la superfície està aparentment seca).

Neteja: absència de pols, pegots, oli, etc.

Rugositat: en cas de suports existents molt llisos, cal preveure un augment de rugositat mitjançant repicament o altres mitjans; això no serà necessari amb adhesius C2, D o R.

Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una imprimació impermeabilitzant.

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

L'arrebossat de base, una vegada endurit, estarà exempt de sals solubles que puguin impedir l'adherència del material d'unió.

El material d'unió del taulell ceràmic al parament ha de ser apropiat a la seva naturalesa, ceràmica, de ciment, algeps o una altra. Si és el cas, pot preveure's la utilització d'un pont d'unió entre el suport i el material d'unió, a fi d'assegurar la fixació dels taulells.

En cas de suports deformables o subjectes a moviments importants, s'usarà com a material d'unió adhesiu deformable (S1 o S2) i un material de rejuntada de major deformabilitat.

**Procés d'execució**

- **Execució**

La col·locació haurà d'efectuar-se en unes condicions meteorològiques normals (5 °C a 30 °C), procurant evitar la insolació directa, els corrents d'aire, les pluges i aplicar amb el risc de gelades.

Es netejarà el suport i s'humitejaran suport i taulells si han de ser assegurades amb morter perquè no absorbeixin en excés l'aigua per a l'enduriment. Si han de ser assegurades amb pasta adhesiva es mantindrà sec el suport. En el primer cas, es requereix una superfície rugosa del suport. Es col·locarà un

regle horitzontal a l'inici de l'entaulellat i es replantejaran els taulells en el parament per a l'especejament. L'entaulellat es començarà a partir del nivell superior del paviment i abans de fer aquest. Sobre murs de formigó s'eliminarà prèviament tot resta de desencofrant.

- Pastament:

Adhesius cimentosos: segons recomanacions del fabricant, es pastarà el producte fins a obtenir una massa homogènia i cremosa. Finalitzat el pastament, es mantindrà la pasta en repòs durant uns quants minuts. Abans de l'aplicació es farà un breu pastament.

Adhesius en dispersió: es presenten llestos per a usar.

Adhesius de resines reactives: segons indicacions del fabricant.

- Col·locació general:

Serà recomanable mesclar peces de diverses caixes. Les peces ceràmiques es col·locaran sobre la massa estesa pressionant-la per mitjà de colps lleus amb un mall de goma i movent-les lleugerament fins a aconseguir aplanar totalment els solcs de l'adhesiu per a assolir un contacte ple. Els taulells es col·locaran dins del temps obert de l'adhesiu, abans que es formi una pel·lícula seca en la superfície d'aquest que eviti l'adherència. No es farà l'entaulellat fins que no s'hagi produït la retracció més important del mur; és a dir, entre 45 i 60 dies. Quan es col·loquen productes porosos no esmaltats, es recomana l'aplicació d'un producte antiadherent del ciment, prèviament a les operacions de rejuntada per a evitar-ne la retenció i l'enduriment sobre la superfície del revestiment.

Sistemes de col·locació: col·locació en capa gruixuda (es col·locarà el taulell ceràmic directament sobre el suport). Col·locació en capa fina (es farà sobre una capa prèvia de regularització del suport).

L'adhesiu s'aplicarà segons les instruccions del fabricant. Es recomana estendre l'adhesiu en panys no més grans de 2 $m^2$. Els taulells no hauran de col·locar-se si es forma una pel·lícula seca en la superfície de l'adhesiu.

En cas de taulells assegurats amb morter de ciment: es col·locaran els taulells estesos sobre el morter de ciment prèviament aplicat sobre el suport (no mitjançant pilots individuals en cada peça), picant-los amb la paleta i col·locant petites peces per a garantir un ample de junta de col·locació uniforme.

En cas de mosaics: el paper de la cara vista es desprendrà després de la col·locació i la xarxa dorsal quedarà incorporada al material d'unió.

- Juntes:

L'entaulellat es durà a terme amb una separació mínima entre taulells d'1,5 mm, d'acord amb la UNE-EN 138002:2017.

Juntes de col·locació i rejuntada: pot ser una alternativa cobrir parcialment les juntes de col·locació amb tires d'un material compressible abans d'omplir-les de gom a gom. El material compressible no hauria d'adherir-se al material de rejuntada o, en cas contrari, haurà de cobrir-se amb una cinta de desolidarització. Aquestes cintes són generalment autoadhesives. La profunditat mínima de la rejuntada ha de ser de 2/3 del gruix del taulell. S'haurien d'omplir una vegada s'hagi endurit al cap de 24 hores de la col·locació dels taulells.

Juntes de moviment estructurals: hauran de travessar totes les capes existents del sistema ceràmic fins a arribar al suport, incloent-hi la capa de desolidarització, si n'hi ha, respectant l'ample en totes les capes o, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment amb perfils o reblint-les amb materials d'elasticitat duradora.

Juntes de partició (dilatació): la superfície màxima a revestir sense aquestes juntes és de 16 $m^2$ en paraments exteriors, segons la UNE-EN 1380002:2017.

- Tall i perforació:

**Els forats que es facin en les peces per al pas de canonades tindran un diàmetre d'1 cm major que el diàmetre d'aquestes. La col·locació dels taulells tallats es farà en els extrems dels paraments.**

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Característiques dimensionals per a col·locació amb junta mínima:

- Longitud i amplària/ rectitud de costats:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,4 mm

Per a L > 100 mm ± 0,3% i ± 1,5 mm.

- Ortogonalitat:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm

Per a L > 100 mm ± 0,5% i ± 2,0 mm.

- Planitud de superfície:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm

Per a L > 100 mm ± 0,5% i + 2,0/- 1,0 mm.

- **Condicions d'acabament**

Una vegada forjat el morter o pasta adhesiva es retiraran les falques i es netejaran les juntes, per retirar totes les substàncies perjudicials o restes de morter o pasta, i es rejuntaran posteriorment amb material apropiat.

Una vegada finalitzada la col·locació i la rejuntada, respectant el temps d'assecament del material de rejuntada indicada pel fabricant, es netejarà la superfície del material ceràmic en una primera operació amb esponja rígida molla, i posteriorment amb una solució netejadora àcida diluïda per a eliminar les restes de material.

Mai s'efectuarà una neteja àcida sobre revestiments recentment col·locats.

Se segellaran sempre els encontres amb fusteria i trencaaigües.

S'impregnarà la superfície amb aigua neta prèviament a qualsevol tractament químic, i posterior rentada.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Aplicació de base de ciment: comprovar dosificació, consistència i planitud final.

Capa fina, desviació màxima mesurada amb regle de 2 m: 3 mm.

Aplicació d'emprimació: verificar la idoneïtat de l'emprimació i que l'aplicació es fa seguint les instruccions del fabricant.

Taulell: verificar que s'ha dut a terme el control de recepció.

Morter de ciment (capa gruixuda): comprovar que les rajoles s'han humitejat per immersió en aigua. Comprovar reglatge i planitud del morter fresc estès.

Adhesiu (capa fina): verificar que el tipus d'adhesiu correspon al que s'especifica en el projecte.

Aplicació de l'adhesiu: comprovar que s'utilitza seguint les instruccions del fabricant. Comprovar el gruix, l'extensió i el pentinament amb plana dentada adequada.

Temps obert de col·locació: comprovar que els taulells es col·loquen abans que es formi una pel·lícula sobre la superfície de l'adhesiu. Comprovar que els taulells es col·loquen definitivament abans que conclogui el temps obert de l'adhesiu.

Col·locació per doble encolada: comprovar que s'utilitza aquesta tècnica en exteriors de format superior a 30 cm de costat o superfície 900 $cm^2$, taulells amb relleu en el revers que dificulten el bon contacte amb l'adhesiu, làmines ceràmiques de poca grossària o en cas d'usar sistemes d'anivellament de taulells ceràmics (falques).

En qualsevol cas: alçant a l'atzar un taulell, el revers no presenta cavitats.

Juntes de moviment: estructurals: comprovar que no es cobreixen i que s'utilitza un material segellador o perfil adequat. Perimetrals i de partició: comprovar-ne la disposició, que no es cobreixen d'adhesiu i que es fa servir un material adequat per a reblir-lo.

Juntes de col·locació: verificar el tipus de material de rejuntada correspon amb el que s'especifica en el projecte. Comprovar l'eliminació i la neteja del material sobrant.

Desviació de planitud del revestiment: la desviació (cella) entre dos taulells adjacents no ha d'excedir 1 mm (junta < 6 mm) o 2 mm (junta > 6 mm). La desviació màxima s'ha de mesurar amb regle de 2 m i no ha d'excedir, en cap cas, els 3 mm.

Alineació de juntes de col·locació; la diferència d'alineació de juntes es mesura amb regle d'1 m i no ha d'excedir ± 1 mm.

Neteja final: comprovació i mesures de protecció.

**Conservació i manteniment**

Durant l'obra, s'evitaran els colps que puguin danyar l'entaulellat, així com fregaments i punxonament.

No se subjectaran sobre l'entaulellat elements que puguin danyar-lo o provocar l'entrada d'aigua, és necessari aprofundir fins a trobar el suport.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, els han de dur a terme laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portaran a cap d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a l'aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.1.2. Aplacats

### Descripció

**Descripció**

Revestiment per a acabats de paraments verticals amb plaques, plafons o peces, de pedra natural o artificial (aglomerada), taulell ceràmic, plafons sintètics, etc., assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge vistos (perfils longitudinals i continus en forma de T, que abracen el cantell de les peces preferentment en horitzontal), ocults (subjectaran la peça per un cantell, mitjançant un piu o una platina) o bolons (fixats mecànicament al suport amb perforació de la placa). El sistema de subjecció de l'ancoratge al suport podrà ser amb encaixos tapats amb morter, cartutxos de resina epoxídica, fixació mecànica (tacs d'expansió) o fixació a un sistema de perfils de penjament (regulables en tres dimensions) fixat mecànicament al suport. També podran ser assegurades al suport mitjançant material d'unió, i a vegades a més amb peces metàl·liques.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

En cas de peces assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge, metre quadrat d'aplacat incloent-hi rejuntada, ancoratges i queixal, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.

En cas de peces fixades al suport mitjançant material d'unió (i peces metàl·liques, si és el cas), metre quadrat de revestiment amb plaques o plaquetes de pedra natural, col·locades incloent-hi material de rejuntada: cimentós, de resines reactives o abeurada de morter acolorit, talls, eliminació de restes i neteja.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

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

- Plaques o plaquetes de pedra natural o artificial (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.1):

Diferents acabats en la cara vista, poliment mat, brillant, etc.

Grossària adequada en funció de la classe de pedra i l'emplaçament, d'acord amb el que s'especifica en el projecte.

Depenent de la naturalesa de la pedra, el granit no estarà meteoritzat, ni presentarà fissures. La pedra calcària serà compacta i homogènia de fractura. El marbre serà homogeni i no presentarà masses terroses. En cas d'utilització d'ancoratges, les plaques tindran els forats necessaris. El diàmetre dels forats serà 3 mm major que el del boló. Es recomana que el fons del forat del boló i els extrems d'aquest tinguin la forma de casquet esfèric. Així mateix, la longitud de l'orifici practicat en la pedra haurà de ser major que la longitud del piu o platina per a evitar el descans de la pedra en l'extrem superior.

- Bases per a aplacat:

Base de morter o capa de regularització amb morter per a aconseguir una planimetria suficient per a la col·locació en capa fina. En cas que hi hagi capes intermèdies compressibles el morter ha d'anar armat i fixat al suport base. En la regularització per a aplacats interiors: CSII o CSIII. En la regularització per a aplacats de façana: CSIII o CSIV (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Material d'unió: adhesius cimentosos (morters cola) de diversos tipus: normal (C1), millorat (C2), en dispersió (D1) o (D2), i de resines reactives (R1) o (R2).

- Morters per a obra (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):

Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, i es podran usar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i triar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, i del contingut d'additiu airejant.

Els morters podran ser de diversos tipus.

Per als morters de calç seran recomanables les composicions següents (ciment blanc: calç: arena) en funció de l'emplaçament:

Exteriors en zones costaneres de gel (>1000 m): 1:1:6.

Exteriors en la resta de zones: 1:2:8.

Interiors: 1:3.12.

- Ancoratges:

Ancoratges de subjecció al suport: no seran acceptables els ancoratges d'altres materials amb menor resistència i comportament a l'agressivitat ambiental que els d'acer inoxidable AISI 304 o 316, segons normes UNE.

Ancoratges de subjecció vistos: podran ser d'acer inoxidable o d'alumini lacat o anoditzat.

Ancoratges de subjecció ocults: els pivots podran tenir un diàmetre mínim de 5 mm i una longitud de 30 mm, i les platines una grossària mínima de 3 mm, ample de 30 mm i profunditat de 25 mm.

- Separadors de plaques: podran ser de clorur de polivinil de grossària mínima 1,50 mm.

- Material de rejuntada, es podrà utilitzar:

Material de rejuntada cimentosa. N'hi ha de dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Aquest últim redueix l'absorció d'aigua i té major resistència a l'abrasió.

Material de rejuntada de resines reactives (RG), d'elevada adherència, resistència als productes químics, resistència bacteriològica, molt bona resistència a la humitat i excel·lent resistència a l'abrasió.

Es podran tapar parcialment les juntes amb tires d'un material compressible (goma, plàstics cel·lulars, làmines de suro o fibres per a calafatament), abans de tapar-les del tot.

- Material de segellament de juntes, segons especificació en projecte o indicacions de la direcció facultativa.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

El suport del revestiment petri haurà de complir les condicions següents quant a:

- Sensibilitat a l'aigua: els suports sensibles a l'aigua (fusta, aglomerats de fusta, etc.), poden requerir una emprimació impermeabilitzant.

- Rugositat en cas de suports molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans. En cas de suports disgregables es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que assegurin un suport dur, estable i segur per a col·locar l'aplacat.

- Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.

- Estabilitat dimensional: temps d'espera des de fabricació: en cas de bases de morter de ciment, 2-3 setmanes.

- Neteja: absència de pols, pegots, oli o greixos, etc.

La fàbrica o suport que sustenti l'aplacat tindrà la suficient resistència per a suportar el pes d'aquest.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, si és el cas, es comprovarà la disposició en la cara exterior de la fulla principal d'un arrebossat de morter.

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

S'evitarà el contacte directe de l'aplacat amb altres elements, com ara paviments, altres paraments, pilars, etc., mitjançant la disposició de juntes perimetrals.

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Les varietats de pedra poroses no s'empraran en zones on es prevegen gelades.

No s'empraran les varietats de pedra d'elevat coeficient d'absorció (> 5%), en zones pròximes a la mar, ja que presenten risc de veure's sotmeses a una aportació important de clorurs.

No s'empraran gresos amb important presència d'argiles, clorurs o algeps, ja que poden experimentar importants transformacions en l'exterior que produeixen descomposicions acompanyades de baixes importants de resistència.

És aconsellable separar les peces de pedra poroses de l'alumini mitjançant dues mans de pintura bituminosa, o un altre element espaiador. S'ha d'anar amb compte amb alguns tipus de taulells que tenen clorurs en la composició, ja que aquests poden accelerar el procés de corrosió.

S'evitarà l'ús de pedra amb compostos ferrosos (òxids de ferro o compostos piritosos), l'acció dels quals pot afectar la resistència de la pròpia placa en ambients agressius.

En cas que l'aplacat estigui exposat a situacions d'humitat repetitives, es podrà determinar mitjançant assaig la presència de sals com a clorurs i sulfats.

Es donen les incompatibilitats següents entre el sistema de fixació i el tipus de suport:

No s'utilitzaran ancoratges fixats amb encaixos tapats amb morter en el suport en cas que aquest sigui de formigó armat o en massa, o estructura metàl·lica.

No s'utilitzaran ancoratges fixats mecànicament al suport en cas que aquest sigui de taulell o bloc buit, atesa l'heterogeneïtat.

S'utilitzaran sistemes d'ancoratge que disposen avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst, a fi d'evitar corrosions entre els diferents metalls dels elements que poden compondre'l.

Es col·locaran casquets separadors de material elàstic i resistent a la intempèrie (per exemple niló o EPDM), per a impedir el contacte directe entre l'ancoratge i la pedra.

Les fusteries, baranes i tot element de subjecció aniran fixats a la fàbrica o suport, i mai a l'aplacat.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En general, han de ser professionals especialitzats els que posen en obra els revestiments petris. La col·locació amb material d'unió ha d'efectuar-se en unes condicions meteorològiques normals (de 5 °C a 30 °C), procurant evitar la insolació directa i els corrents d'aire.

Es replantejaran, segons el projecte, les filades de l'aplacat, així com dels punts d'ancoratge. S'efectuarà l'especejament del parament a aplacar definint-lo i numerant-lo.

Les juntes de dilatació de l'edifici es mantindran en l'aplacat.

El sistema de subjecció directa mitjançant material d'unió exclusivament no serà recomanable en exteriors, excepte en sòcols.

A cada placa se li hauran practicat les ranures i orificis necessaris per a l'ancoratge a la fàbrica o suport.

Es farà la subjecció prèvia dels ancoratges al suport per a assegurar la resistència a col·locar-hi les plaques. Es col·locaran quatre ancoratges per placa com a mínim, separats de la vora 1/5 de la llargària o de l'alçària de la placa. La posició dels ancoratges en la junta horitzontal serà simètrica respecte a l'eix de la placa.

En la col·locació amb material d'unió, es fixarà un tauló en suport de la filada inferior de plaques de manera que quedin anivellades a l'altura corresponent. S'encunyaran les plaques de la primera filada sobre el tauló, anivellant la vora superior a l'altura corresponent. L'ordre d'execució serà placa a placa de manera contínua, i de baix cap amunt de la façana.

Es comprovarà que els ancoratges de les plaques encaixen correctament en els forats.

Els ancoratges s'asseguraran en els orificis practicats en els cantells de les plaques, i en el suport, segons el sistema de projecte:

Amb morter hidràulic (sistema tradicional): prèviament s'humitejarà la superfície del buit. No s'usarà escaiola ni algeps en cap cas. Es podran emprar acceleradors d'enduriment. Els ancoratges s'anivellaran dins del temps d'enduriment. S'esperarà que el morter forgi i s'endureixi prou. No es llevaran les falques de les plaques fins que el morter s'hagi endurit.

Amb resines d'ús ràpid.

Amb tac d'expansió d'ús immediat.

A continuació s'encaixarà la placa contigua.

Es faran juntes verticals de dilatació d'1 cm d'amplària com a mínim, cada 6 m i a una distància de 2 m de les cantonades de l'edifici, utilitzant ancoratges de mitja espiga. Es respectaran les juntes estructurals de l'edifici.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en cas de cambra ventilada, es col·locaran separadors entre plaques de filades successives per a deixar juntes obertes d'amplària major que 5 mm i ventilar així la cambra. El gruix de la cambra serà com estableixi el projecte i estarà compresa entre 3 cm i 10 cm. Es comprovarà que no s'acumulen restes de morter en la cambra que en redueixin el gruix. Per a evacuar l'aigua que pugui entrar en la cambra, es fixarà una valona a la fulla exterior en les zones on la cambra s'interrompi amb llindes, forjats, etc.

En el cas de façanes ventilades amb aïllant, els orificis que han de practicar-se en l'aïllant per al muntatge dels ancoratges puntuals a la fàbrica o suport es rebliran posteriorment amb projectors portàtils del mateix aïllament o retalls d'aquest adherits amb coles compatibles.

Segons el CTE DB HS 1, en el cas de façana constituïda per un material porós, es construirà un sòcol amb un material el coeficient de succió del qual sigui menor que el 3%, d'alçària mínima 30 cm, i que cobreixi la barrera impermeable disposada entre el mur i la façana.

A més, en els sòcols, per ser les zones més sensibles a les agressions del trànsit urbà, serà recomanable la solució de peces de major gruix assegurades amb material d'unió. Les juntes presentaran un gruix mínim de 6 mm, i es rebliran amb material de rejuntada amb capacitat deformable.

Per a la col·locació en capa fina:

La tècnica de col·locació en capa grossa, amb material d'unió de morter de ciment és desaconsellable per les possibles patologies que pogueren produir-se, com ara eflorescències, taques per humitat, falta d'adherència, etc. Es procedirà, doncs, a la col·locació en capa fina.

Si és el cas, la base de morter o regularització amb morter tindrà un gruix aproximada de 2 cm, en el màxim gruix i serà de categoria CSII o CSIII.

Es tindrà en consideració en la utilització d'adhesius l'interval de temps màxim durant el qual les plaques poden ser col·locades (temps obert), per a garantir l'adherència i evitar despreniments posteriors. Si es requereix un major interval de temps per a col·locar les plaques s'ha d'emprar un adhesiu que disposi de la característica addicional de temps obert ampliat (E).

Si es necessita una posada en servei ràpida de l'aplacat, se seleccionarà un adhesiu amb la característica addicional d'enduriment ràpid (F).

Si s'empra pedra aglomerada o pedra amb resina i malla per la superfície posterior es recomana la utilització d'adhesius de resines reactives (R1) o (R2).

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Control de la desviació de planitud: la desviació màxima mesurada amb regle de 2 m no sobrepassarà el límit de ± 2mm.

Control de la desviació de nivell entre peces adjacents: la desviació entre dues peces adjacents (cella) no sobrepassarà el límit de: ± 1 mm (junta < 6 mm) o ± 2 mm (junta > 6 mm).

Control de l'alineació de juntes de col·locació: la diferència d'alineació de juntes, mesurada amb regle d'1 m no excedirà ± 1 mm.

- **Condicions d'acabament**

La unió del sòcol amb la façana en la part superior haurà de segellar-se o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

En cas que la fusteria estigui aplomada a l'extradós de l'aplacat, no se segellaran les juntes perimetrals entre fusteria i aplacat.

Es comprovarà que en l'aplacat no s'aprecien aspectes superficials defectuosos, com ara canvis de color, taques, picades o fissures.

Es comprovarà la netedat final en l'aplacat acabat, per apreciar l'absència de taques (morter, adhesiu, pintura, etc. ) i, si és el cas, adoptar mesures de protecció abans de dur a cap altres activitats.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Comprovació del suport:

Es comprovarà que el suport estigui llis i disposa de suficient planitud per al sistema de col·locació que s'emprarà. En cas contrari es regularitzarà la superfície amb una base de morter o capa de regularització, i es comprovarà el gruix recrescut i acabat final.

- Replanteig:

Distància entre ancoratges. Juntes. Anivellament i especejament.

- Execució:

Procés de col·locació dels ancoratges (disposició, gruix de cambra, si és el cas, etc.) en el suport i de les peces (especejament, anivellament, planitud, talls, etc.).

Subjecció dels ancoratges al suport, resistència.

Gruix de la cambra, si és el cas. Disposició d'elements per a l'evacuació d'aigua, si escau (CTE DB HS 1).

- Comprovació final:

Aplomat de l'aplacat. Comprovació de juntes. Rejuntada, segellament de juntes, ancoratges o perfils vistos, si és el cas. Rebliment i color.

Planitud en diverses direccions. Inspeccionar l'aplacat per a comprovar que no presentarà imperfeccions o irregularitats com ara celles, que suposen una variació respecte de les toleràncies indicades anteriorment.

**Conservació i manteniment**

Es prendran les mesures necessàries perquè les jardineres o altres elements no aboquen aigua sobre l'aplacat.

Tot element que sigui necessari instal·lar en un parament aplacat, es fixarà a la fàbrica o suport que sustenta aquest o a qualsevol altre element resistent. Sobre l'aplacat no se subjectaran elements, com ara suports de rètols, instal·lacions, etc., que puguin danyar-lo o provocar l'entrada d'aigua.

Es comprovarà l'estat de les peces de pedra natural per a detectar-hi possibles anomalies, deterioracions o desperfectes. Així mateix, la neteja es durà a terme segons la classe de pedra, mitjançant rentada amb aigua, neteja química o projecció d'abrasius.

Es faran inspeccions visuals dels paraments aplacats, reparant les peces mogudes o desbaratades. Si és així, la reparació o reposició s'efectuarà amb el mateix sistema i plaques emprats.

S'evitarà xoc d'objectes punxants o de pes, les rascades per desplaçament d'objectes i els colps durant les fases posteriors de l'obra. En cas contrari, s'hauran previst proteccions adequades per al revestiment acabat, podent cobrir-se amb cartó, plàstics grossos, etc.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, els faran laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

En el cas de façanes, quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic enfront de soroll exterior es durà a cap amb aquests dispositius tancats.

## 7.1.3. Revestiments decoratius

### Descripció

#### Descripció

Revestiment continu per a acabats de paraments interiors verticals que poden ser flexibles, de papers, plàstics, microfusta, etc., o lleugers, amb planxes rígides de suro, taulers de fusta, plaques d'algeps laminat, elements metàl·lics, etc., rebuts amb adhesius o mitjançant fixació sistemàticament de llistons.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de revestiment realment executat, incloent-hi sistema de fixació i tapajuntes, si és el cas. Fins i tot preparació del suport, queixals i llindes, i amb deducció de buits, i neteja final.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

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

- Paper pintat llavable o vinílic: format per capa base de paper i capa de recobriment de resines sintètiques o PVC. Serà llavable i inalterable a la llum i la impressió i gofratge es farà a màquina.

- microfusta o microsuro: format per capa base de paper i capa de recobriment de fusta o suro a làmines molt fines.

- Laminatges decoratius d'alta pressió (HPL): làmines basades en resines termoestables (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.7).

- Plàstic flexible o plàstic flexible expandit. Podrà tenir capa base de teixit de cotó i capa de recobriment de PVC. Serà inalterable a la llum, no inflamable i posseirà acció bactericida.

- Revestiments vinílics.

- Revestiment de suro: serà d'aglomerat, vindrà tractat contra atac de fongs i insectes.

- Revestiment mural amb tauler de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).

- Taulers de fusta massissa o revestits de xapa amb placa estratificada amb superfície decorativa, amb làmina de PVC, etc. Podran portar els cantells llisos o encadellats. El tauler base serà de contraxapat, de partícules o de fibres. Estarà exempta de repel, blancor, exfoliació i taques blavoses, i vindrà tractada contra atac de fongs i insectes. Les taules arribaran a obra, escairades i no garsejades. En cas d'anar xapada de fusta, la xapa d'acabat tindrà una grossària no menor de 0,20 mm.

- Plaques d'algeps laminat amb superfície llisa o microperforada, amb revestiments decoratius o sense, fixades verticalment amb estructura metàl·lica auxiliar o per fixació directa al parament. Les plaques d'algeps laminat poden variar de grossària i es poden obtenir superfícies planes o corbades segons els requisits del projecte.

- Perfils de PVC: el gruix del perfil serà superior a 0,80 mm. La cara vista serà de superfície llisa, exempta de porus i defectes apreciables, estable a la llum i de fàcil neteja.

- Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6). El gruix del perfil serà superior a 0,50 mm i l'anoditzat serà com a mínim de 15 micres.

- Làmines de metall autoportants per a revestiment de parets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6).

- Perfils metàl·lics d'acabat decoratiu (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1 i 19.5). La cara vista serà una làmina de PVC, una pintura esmaltada al foc o un altre tipus d'acabat, acabat resistent a la corrosió, estable a la llum i de fàcil neteja.

- Plaques rígides d'acer inoxidable: la placa anirà proveïda de forats per a ser fixada amb tirafons.

- Sistema de fixació:

Adhesius. Serà apte per a unir els revestiments als suports, fins i tot si són absorbents. Serà elàstic, imputrescible i inalterable a l'aigua.

Llistons de fusta.

Subestructura o sistema de llistons, com ara de fusta, etc.

Tirafons, caragols, claus, etc.

- Tapajuntes d'acer inoxidable, fusta, etc.

Si les làmines són de fusta o de suro, s'han de desembalar un mínim de 24 hores abans perquè s'aclimatin a la temperatura i a la humitat.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

La superfície del parament estarà llisa. Es taparan clevills, forats o desnivells amb pasta anivelladora. En el moment de la instal·lació ha d'estar perfectament sec i net.

En cas de superfícies arrebossades estaran totalment seques.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan s'utilitzen adhesius, aquests seran adequats a la naturalesa dels revestiments decoratius a col·locar. S'evitarà la utilització d'adhesius amb elevats nivells de dissolvent que puguin danyar els revestiments i perjudicar la salut, preferentment, amb baixes emissions de compostos volàtils.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En general: es respectaran els temps d'assecament de coles i adhesius, segons les instruccions del fabricant. Es replantejarà prèviament el pany de paret.

- Revestiment vinílic: s'estendrà una solució adhesiva. Aquest tipus de revestiment s'adquireix en rotllos o llosetes. En el primer cas serà necessari tallar-lo en franges de les dimensions del parament. Després es fixarà sobre l'adhesiu, i s'apegarà amb una espàtula, de manera que quedi uniforme.

- Revestiment de paper: abans de l'encolada es procedirà a tallar les tires del revestiment amb la longitud corresponent i a eliminar la cola de la vora, si en portés. Estarà seca la capa tapaporus aplicada a la superfície prèviament. S'hi apegaran les tires de revestiment de dalt a baix, i s'hi passarà un raspall per a alliberar l'aire oclòs. En cas dels revestiments amb plàstic flexible expandit que no tinguin capa base, es posaran encavalcades les tires uns 5 cm. Les unions es repassaran amb un corró especial per a juntes, i es netejaran les taques o excés d'adhesiu amb una esponja i aigua. L'assecament es tindrà lloc a temperatura ambient, per evitar els corrents d'aire i un assecament ràpid.

- Revestiment de planxes rígides de suro: l'adhesiu s'aplicarà uniformement i de manera simultània sobre parament i planxa. Una vegada s'hagin col·locat diverses llosetes es fixaran definitivament amb uns colps secs donats amb un martell sobre un tac per a no danyar la superfície.

- Revestiment de suro en rotllo: la seva fixació és la mateixa que amb el revestiment de paper.

- Revestiment de posts de fusta: es disposaran llistons de fusta amb la cara major adossada al drap. Els llistons que tallen juntes estructurals de l'edifici s'interrompran sobre aquestes. S'estendrà pasta d'algeps a tot el llarg del llistó, per a tapar folgances. Les juntes entre posts podran ser unides sense encavalcar o encadellades. Per a ventilar interiorment el revestiment, es tallaran els llistons horitzontals cada 2 m i se separaran 10 mm. Es fixaran tapajuntes entre plafons.

- Revestiment de perfils d'alumini anoditzat o perfils metàl·lics d'acabat decoratiu: es disposaran una subestructura a la qual es caragolaran els perfils.

- Revestiment de plaques d'algeps laminat: aniran fixats directament al parament o emprant una estructura metàl·lica auxiliar on es fixen les plaques mitjançant caragols al suport.

- Revestiment de perfils de PVC: aniran fixats amb puntes clavades sobre el suport.

- Revestiment de plaques rígides de PVC: aniran fixades al suport mitjançant adhesiu.

- Revestiment de plaques rígides d'acer inoxidable: la fixació es farà caragolant les plaques al suport disposant tacs de fixació quan sigui necessari.

Segons la naturalesa del suport i en cas de revestiments flexibles, els acabats de la superfície seran els següents: algeps: enlluït. Morter de ciment, calç o mixt: brunyit. Formigó o fusta: llis. Metall: llis amb protecció antioxidant.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

Revestiments vinílics: s'eliminaran les taques al més prompte possible amb drap humit o esponja. Al final del procés s'ha d'assecar la superfície amb un drap per a eliminar les restes dels productes de neteja.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Revestiments flexibles:

No s'hi aprecia humitat.

Variació en l'alineació del dibuix inferior a 3 mm en tota l'altura del parament.

No hi haurà trencaments, plecs o bosses apreciables a 1 m de distància.

Les juntes estan unides sense muntar una sobre l'altra.

- Revestiments lleugers:

El revestiment no es desprèn en aplicar-lo en el parament o aquest no està sec i net, i no té errors de planitud.

L'adhesiu s'ha aplicat simultàniament sobre parament i revestiment i/o s'ha repartit uniformement.

Existència de llistons perimetrals.

La cara vista dels llistons està continguda en un mateix pla vertical.

Els llistons que formen la cantonada o racó estan clavats.

Els llistons porten clavades puntes en els cantells, i la distància entre aquestes és inferior a 20 cm.

La pasta d'algeps cobreix les puntes laterals dels llistons.

La vora del revestiment està separat del sostre, sòl o sòcol un mínim de 5 mm.

La junta vertical entre posts o posts i tapajuntes és major d'1 mm.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran en laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a cap d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.1.4. Arrebossats, blanquejats i enlluïts

### Descripció

**Descripció**

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

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

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

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

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

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

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

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

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

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

- Aigua. Procedència. Qualitat.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

- Referits o arrebossats:

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

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

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

Capacitat limitada d'absorció d'aigua.

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

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

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

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

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

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

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

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

- Blanquejat:

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

- Referit o arrebossat:

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

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

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

- Arrebossats:

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

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

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

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

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

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

No s'empraren àrids que continguin sulfurs oxidables, en cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos.

En cas de col·locar armadures en el morter, s'utilitzaran additius anticongelants no agressius per a aquestes, especialment els que contenen clorurs. L'aigua utilitzada per al reg i enduriment del morter no contindrà substàncies nocives per a aquest.

- Blanquejat:

En general i si no es prenen mesures, no s'haurà d'aplicar un revestiment d'algeps amb una temperatura d'aigua de pastament superior a 30 °C, ni amb temperatura ambient superior als 40 °C, ja que l'enduriment de la pasta és més ràpid, perquè es produeix una evaporació, també més ràpida, de l'aigua de pastament, i té lloc un enduriment incomplet.

D'altra banda, tampoc es podrà fer un revestiment d'algeps amb una temperatura ambient inferior a 5 °C, perquè les baixes temperatures a més d'alentir el procés d'enduriment retarden l'evaporació de l'aigua sobrant del pastament, la qual corre el risc de congelar-se amb el consegüent augment de volum, i provocar un efecte disgregador en l'estructura que s'està formant.

No es revestiran amb algeps els paraments de locals en els quals la humitat relativa habitual sigui superior al 70%, els locals que sovint hagin de ser esguitats per aigua, a conseqüència de l'activitat desenvolupada, les superfícies metàl·liques sense un tractament previ, o prèviament revestir-les amb una superfície d'argila cuita, ni les superfícies de formigó fetes amb encofrat metàl·lic, si prèviament no s'han tractat mitjançant emprimació, o deixat rugoses mitjançant preparació mecànica, com ara ratllada, o picada.

La superfície del blanquejat es trobarà neta i rascada amb porus oberts per a promoure l'absorció i adherència de la capa de la lluïda amb la plana abans de rebre sobre aquesta el revestiment.

Segons el CTE DB SE A, apartat 3, durabilitat, ha de prevenir-se la corrosió de l'acer mitjançant una estratègia global que consideri en forma jeràrquica l'edifici en conjunt i, especialment, els detalls, per evitar el contacte directe amb algeps, etc.

- Referits o arrebossats:

L'arrebossat o referit amb morter preparat monocapa no es col·locarà sobre suports incompatibles amb el material (per exemple d'algeps), ni sobre suports no adherents, com ara amiant, ciment o metàl·lics. Els punts singulars de la façana (estructura, llindes, caixes de persiana) requereixen un reforç o malla de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- En general:

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.3.1, les juntes de dilatació de la fulla principal, tindran una substància de segellament sobre la pasta introduïda en la junta, que quedarà enrasat amb el parament sense arrebossar.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.2, en murs de soterrani en contacte amb el terreny, segons el tipus de mur, d'impermeabilització i el grau d'impermeabilitat exigit, se'n revestirà la cara interior amb una capa de morter hidròfug sense revestir.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.2, en façanes, en funció del fet que hi hagi o no de revestiment exterior i del grau d'impermeabilitat, s'exigiran les condicions següents:

Per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà un gruix d'entre 10 i 15 mm (excepte els acabats amb una capa plàstica prima), adherència al suport suficient per a garantir-ne l'estabilitat; permeabilitat al vapor suficient per a evitar-ne la deterioració (a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal) i adaptació als moviments del suport. Quan es disposa en façanes amb l'aïllant per l'exterior de la fulla principal, es disposarà una armadura (malla de fibra de vidre o de polièster) per a millorar el comportament enfront de la fissuració.

Per a aconseguir una resistència molt alta a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà estanquitat a l'aigua suficient perquè l'aigua de filtració no entri en contacte amb la fulla del tancament disposada immediatament per l'interior d'aquest; prou adherència al suport per a garantir-ne l'estabilitat; prou permeabilitat al vapor per a evitar-ne la deterioració a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal; adaptació als moviments del suport i comportament molt bo enfront de la fissuració —que no sofreixi una fissura a causa dels esforços mecànics produïts pel moviment de l'estructura, pels esforços tèrmics relacionats amb el clima i amb l'alternança dia-nit, ni per la retracció pròpia del material constituent d'aquest—; estabilitat enfront dels atacs físics, químics i biològics que n'eviti la degradació de la massa.

Per a aconseguir una resistència molt alta a la filtració de la barrera contra la penetració de l'aigua, es disposarà un revestiment continu intermedi en la cara interior de la fulla principal, amb les característiques següents: estanquitat a l'aigua suficient perquè l'aigua de filtració no entre en contacte amb la fulla del tancament disposada immediatament per l'interior d'aquest; prou adherència al suport per a garantir-ne l'estabilitat; prou permeabilitat al vapor per a evitar-ne la deterioració a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal; adaptació als moviments del suport i comportament molt bo enfront de la fissuració (que no sofreixi una fissura a causa dels esforços mecànics produïts pel moviment de l'estructura, pels esforços tèrmics relacionats amb el clima i amb l'alternança dia-nit, ni per la retracció pròpia del material constituent d'aquest); estabilitat enfront dels atacs físics, químics i biològics que n'eviti la degradació de la massa.

Per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració del revestiment intermedi en la cara interior de la fulla principal, l'arrebossat de morter tindrà un gruix mínim de 10 mm; per a aconseguir una resistència alta a la filtració, l'arrebossat de morter portarà additius hidrofugants amb un gruix mínim de 15 mm.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.3, quan la fulla principal estigui interrompuda pels forjats es disposarà un reforç del revestiment exterior amb malles col·locades al llarg del forjat, de tal forma que sobrepassen l'element fins a 15 cm per damunt del forjat i 15 cm per davall de la primera filada de la fàbrica.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.4, en façanes amb revestiment continu, si la fulla principal està interrompuda pels pilars, es reforçarà el revestiment amb armadures col·locades al llarg del pilar de manera que el sobrepassen 15 cm pels dos costats.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.1.3, les condicions del revestiment hidròfug de morter estableixen que el parament on es vol aplicar el revestiment estarà net. S'hi aplicaran almenys quatre capes de revestiment de gruix uniforme i la gruix total no serà major que 2 cm. No s'aplicarà el revestiment quan la temperatura ambient sigui menor que 0 °C ni quan es prevegi un descens d'aquesta per davall d'aquest valor en les 24 hores posteriors a l'aplicació. En els encontres les capes del revestiment cavalcaran almenys 25 cm.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.3.2, les condicions del revestiment intermedi estableixen que es disposarà adherit a l'element que serveix de suport i s'aplicarà de manera uniforme sobre aquest.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 5.1.3.5, les condicions del revestiment exterior estableixen que es disposarà adherit o fixat a l'element que serveix de suport.

Segons el CTE DB HS 1 apartat 2.1.2, si el mur està en contacte amb el terreny, per a aconseguir una impermeabilització tipus I1, i s'impermeabilitza mitjançant aplicacions líquides, la capa protectora podrà ser un morter reforçat amb una armadura. Quan el mur sigui de fàbrica per a aconseguir una impermeabilització tipus I3, es recobrirà per la cara interior amb un revestiment hidròfug, com una capa de morter hidròfug sense revestir.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.3.1, quan el mur s'impermeabilitzi per l'interior, sobre la barrera impermeable col·locada en les arrancades de façana, s'hi disposarà una capa de morter de regulació de 2 cm de gruix com a mínim.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.3.6, les juntes horitzontals dels murs de formigó prefabricat podran segellar-se amb morter hidròfug de baixa retracció.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5, en cobertes, quan es disposi una capa de protecció, i la coberta no sigui transitable, es podrà utilitzar morter que conformi una capa resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes i amb pes suficient per a contrarestar la succió del vent.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5.2, el paviment fix podrà ser de capa de morter o morter filtrant.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5.4, la capa de rodament, quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter disposada sobre la impermeabilització, es col·locarà entre aquestes dues capes una capa separadora de morter per a evitar l'adherència entre aquestes de 4 cm de gruix com a màxim i armada de tal manera que se n'eviti la fissuració. Aquesta capa de morter s'aplicarà sobre l'impermeabilitzant en els punts singulars que estiguin impermeabilitzats.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.2, l'encontre de la coberta amb un parament vertical, perquè l'aigua de les precipitacions o la que regalli pel parament no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització, aquest podrà fer-se amb morter en bisell amb un angle de 30° amb l'horitzontal i s'arredonirà l'aresta del parament.

Segons el CTE DB HR, apartat 5.1.1.1, en el cas d'elements de separació verticals amb bandes elàstiques (tipus 2), l'acabat superficial dels quals sigui un arrebossat, han d'evitar-se els contactes entre l'enlluït de la fulla que porta bandes elàstiques en el perímetre i l'enlluït del sostre en l'encontre amb el forjat superior, per a això, es prolongarà la banda elàstica o s'executarà un tall entre tots dos enlluïts. Per a rematar la junta, podran utilitzar-se cintes de cel·lulosa microperforada.

De la mateixa manera, han d'evitar-se els contactes entre la lluïda del barandat o de la fulla interior de fàbrica de la façana que porten bandes elàstiques en l'encontre amb un element de separació vertical d'una fulla de fàbrica (Tipus 1, d'acord amb el DB HR) i la lluïda d'aquesta. També han d'evitar-se els contactes entre la lluïda de la fulla que porta bandes elàstiques en el perímetre i la lluïda de la fulla principal de les façanes d'una sola fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior.

- Referits o arrebossats:

S’hauran assegurat els marcs de portes i finestres, els baixants, les canalitzacions i altres elements fixats als paraments. Per a referits exteriors estarà acabada la coberta.

S’humitejarà el suport, prèviament net. S’haurà endurit el morter o formigó del suport a revestir.
En cas d’haver-hi discontinuïtats en el suport, es col·locarà un reforç de tela metàl·lica o fibra sintètica en la junta, tibant i fixada amb un cavalcament mínim de 10 cm a cada costat.

No es confeccionarà el morter quan la temperatura de l’aigua de pastament sigui inferior a 5 °C o superior a 40 °C. S’empraran additius anticongelants si així ho requereix el clima. Es pastarà exclusivament la quantitat que necessiti.

En cas d’arrebossats mestrejats: es disposaran mestres verticals formades per bandes de morter, en forma d’aresta en cantonades, racons i blanquejat de buit de paraments verticals i en tot el perímetre del sostre amb separació no superior a 1 m en cada pany. S’aplicarà el morter entre mestres fins que aconseguim un gruix de 15 mm; quan sigui es farà per capes successives. Si una capa d’arrebossat es forma a base de diverses passades d’un mateix morter fresc sobre fresc, cada passada s’aplicarà després de començar a endurir-se l’anterior.

En cas d’arrebossat sense mestrejar, es disposaran en paraments on l’arrebossat quedi ocult o on la planitud final s’obtingui amb un arrebossat, estuc o xapat.

En arrebossats exteriors vistos es passaran juntes, en requadres de costat no major que 3 m, per a evitar clevillaments. Es respectaran les juntes estructurals.

Se suspendrà l’execució en temps de gelades (comprovant el referit en reiniciar el treball), en temps de pluges si no està protegit i en temps sec o ventós.

- Blanquejats:

Prèviament al revestiment, s’hauran assegurat els marcs de portes i finestres, i repassat la paret, tapant els desperfectes que hi hagi; així mateix, s’hauran assegurat els ganxos i repassat el sostre. Els murs exteriors estaran acabats, fins i tot el revestiment exterior si en du, així com la coberta de l’edifici o almenys tres forjats sobre la planta en què es farà el blanquejat.

No es farà el blanquejat quan la temperatura ambient sigui inferior a 5 °C.

En les arestes verticals de cantó es col·locaran cantoneres, aplomant-les i puntejant-les amb pasta d’algeps en la part perforada. Una vegada col·locada es farà una mestra a cada un dels costats.

En cas de blanquejat mestrejat, s’executaran mestres d’algeps a base de bandes d’almenys 12 mm de gruix, en racons, cantons i blanquejat de buits de parets, en tot el perímetre del sostre i en un mateix pany cada 3 m com a mínim.

La pasta d’algeps s’utilitzarà immediatament després de pastar-lo, sense addició posterior d’aigua. S’aplicarà la pasta entre mestres, esclafant-la contra la superfície, fins que s’enrasi amb aquestes. El gruix del blanquejat serà de 12 mm i es tallarà en les juntes estructurals de l’edifici. Quan el gruix del blanquejat superi els a 15 mm, es farà per capes successives d’aquest gruix màxim, previ enduriment de l’anterior, acabada ratllada per a millorar l’adherència. S’evitaran els colps i vibracions que puguin afectar la pasta durant l’enduriment.

- Referits o arrebossats:

S’hauran assegurat els marcs de portes i finestres, els baixants, les canalitzacions i altres elements fixats als paraments.

En cas de referit estès amb morter de ciment: el morter de referit s’aplicarà amb plana, començant per la part superior del parament; la gruix total del referit no serà inferior a 8 mm.

En cas de referit projectat amb morter de ciment: una vegada aplicada una primera capa de morter amb el remolinador de gruix no inferior a 3 mm, se n’hi projectaran dues capes més (manualment amb granereta o mecànicament) fins a aconseguir un gruix total no inferior a 7 mm, continuant amb successives capes fins a assolir la rugositat desitjada.

En cas d'arrebossat estès amb morter de calç o estuc: s'aplicarà amb remolinador una primera capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb gra gros, i s'haurà de començar per la part superior del parament; una vegada endurida, s'aplicarà amb el remolinador una altra capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb la classe de gra especificat. El gruix total del referit no serà inferior a 10 mm.

En cas de referit estès amb morter preparat de resines sintètiques: s'iniciarà l'estesa per la part superior del parament. El morter s'aplicarà amb plana i la superfície a revestir es dividirà en panys no superiors a 10 $m^2$. El gruix del referit no serà inferior a 1 mm.

En cas de referit projectat amb morter preparat de resines sintètiques: s'aplicarà el morter manual o mecànicament en successives capes per evitar les acumulacions; la superfície a revestir es dividirà en panys no superiors a 10 $m^2$. El gruix total del referit no serà inferior a 3 mm.

En cas de referit amb morter preparat monocapa: si s'ha aplicat una capa regularitzadora per a millorar la planitud del suport, s'esperarà almenys 7 dies per a l'enduriment. Es replantejaran i faran juntes d'especejament amb verguerons adherits a la façana amb el mateix morter de base de la monocapa abans de començar a aplicar el revestiment. Les juntes d'especejament horitzontals es disposaran cada 2,20 metres i les verticals cada 7 metres i tindran un ample entre 10 i 20 mm, respectant les juntes estructurals. Es col·locarà malla de fibra de vidre tractada contra els àlcalis (que quedarà embotida entre dues capes de revestiment) en: tots els punts singulars (llindes, forjats, etc.), caixes de persiana sobreeixint un mínim de 20 cm a cada costat amb el tancament, bucs de finestra amb tires com a mínim de 20 per 40 cm col·locades en diagonal. Els encontres entre suports de diferent naturalesa es resoldran, marcant la junta o fent un pont sobre la unió i armant el revestiment amb malles.

El morter predosificat industrialment, es mesclarà amb aigua i s'aplicarà en una capa d'uns 10 a 15 mm de gruix o en dues mans del producte si el gruix és major de 15 mm, i es deixarà la primera amb acabat rugós. L'aplicació es durà a terme mitjançant projecció mecànica (mitjançant màquines de projecció contínues o discontínues) o aplicació manual amb plana. En cas de col·locar reforços de malla de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica, se situarà en el centre del gruix del referit. La totalitat del producte s'aplicarà en les mateixes condicions climàtiques. En climes molt secs, amb vent, o temperatures elevades, s'humitejarà la superfície amb mànega i difusor per a evitar una dessecació excessiva. Els verguerons es retiraran al cap de 24 hores, quan el morter comenci a endurir-se i tingui la consistència suficient perquè no es deformi la línia de junta.

Se suspendrà l'execució quan la temperatura sigui inferior a 0 °C o superior a 30 °C a l'ombra, o en oratge plujós quan el parament no estigui protegit. S'evitaran colps o vibracions que puguin afectar el morter durant l'enduriment. En cap cas es permetran els assecaments artificials. Una vegada transcorregudes 24 hores des de l'execució, es mantindrà humida la superfície revestida fins que s'hagi endurit.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2., per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà un gruix d'entre 10 i 15 mm.

En cas de referit amb morter preparat monocapa, el gruix podrà ser d'uns 10 a 20 mm.

- **Condicions d'acabament**

- Arrebossats:

La textura (remolinat o sense remolinar) serà prou rugosa en cas que serveixi de suport a una altra capa de referit o estuc. Es mantindrà humida la superfície arrebossada mitjançant reg directe fins que el morter s'hagi endurit, especialment en oratge sec, calorós o amb vents forts. Aquest sistema d'enduriment podrà substituir-se mitjançant la protecció amb revestiment plàstic si es reté la humitat inicial de la massa durant la primera fase d'enduriment. L'acabat podrà ser:

Remolinat, quan serveixi de suport a una lluïda, pintura rugosa o aplacat amb peces xicotetes rebudes amb morter o adhesiu.

Brunyiment, quan serveixi de suport a una pintura llisa o revestiment apegat de tipus lleuger o flexible o quan es requereixi un arrebossat més impermeable.

- Blanquejat:

Sobre el blanquejat endurit es lluïrà amb algeps fi acabat amb plana, amb morter mixt de gra fi, o morter fi de calç hidràulica... i quedarà a línia amb l'aresta de la cantonera, amb un gruix de 3 mm.

- Referit:

Referit estès amb morter de ciment: admet els acabats repicats, raspats amb rasqueta metàl·lica, brunyits, a foc o esgrafiats.

Referit estès amb morter de calç o estuc: admet els acabats rentats amb brotxa i aigua amb picada posterior o sense, rascades amb rasqueta metàl·lica, allisats, brunyits o amb espàtula.

Referit estès amb morter preparat de resines sintètiques: admet els acabats petris amb plana, rascada o picada amb corró d'esponja.

Referit amb morter preparat monocapa: acabat en funció dels pigments i la textura desitjada (buixardat, brunyiment, remolinat, rentat, etc.), que s'obtenen aplicant-hi diferents tractaments superficials una vegada aplicat el producte, o per projecció d'àrids i planxada de la pedra quan el morter encara està fresc.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Arrebossats:

Comprovació del suport: està net, rugós i d'adequada resistència (no algeps o anàlegs).

Idoneïtat del morter d'acord amb el projecte.

Temps d'utilització després del pastament.

Disposició adequada del mestrejat.

Planitud amb regle d'1 m.

- Blanquejat:

Comprovació del suport: que sigui adequat, o hagi sigut preparat en superfície (rugós, ratllat, picat, esguitat de morter), que no hi hagi elements metàl·lics en contacte i que estigui humit en cas de blanquejats.

Es comprovarà que no s'afegeix aigua després del pastament.

Es comprovarà l'execució de mestres o disposició de cantonera.

- Referits:

Comprovació del suport: la superfície no està neta i humitejada.

Dosificació del morter: s'ajusta al que s'especifica en el projecte.

- **Assaigs i proves**

- En general:

Prova escolament en exteriors durant dues hores.

Duresa superficial en blanquejats i lluïdes >40 Shore C. Per a blanquejat d'algeps gros (AG), algeps alleugerit (AA) i algeps alleugerit de projecció mecànica (APM/A) ≥ 45 u. *Shore* C, per a algeps de projecció mecànica (APM) ≥ 65 u. *Shore* C.

- Referits:

Planitud amb regle d'1 m.

- Blanquejat:

Es verificarà el gruix segons el projecte.

Comprovar planitud amb regle d'1 m.

- Referits:

Gruix, acabat i planitud: defectes de planitud superiors a 5 mm en 1 m, no s'interromp el referit en les juntes estructurals.

**Conservació i manteniment**

Una vegada executat l'arrebossat, es protegirà del sol i del vent per a permetre la hidratació i l'enduriment del ciment.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es duran a terme en laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a cap d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# 7.1.5. Pintures

## Descripció

**Descripció**

Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, ferreria i instal·lacions, prèvia preparació de la superfície o no amb emprimació, situats a l'interior o a l'exterior, que serveixen com a element decoratiu i/o protector.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà o mans d'acabat totalment finalitzat, i neteja final.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

Segons DB HR, apartat 4.1, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes usats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m$^2$. Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen pel coeficient d'absorció acústica, α, almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà $\alpha_m$, en el cas de productes usats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà $\alpha_m$, podrà fer-se servir el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, $\alpha_w$.

- Emprimació: servirà de preparació de la superfície a pintar; podrà ser: emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació anticorrosiu (d'efecte barrera o protecció activa), emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a algeps i ciment, emprimació prèvia d'impermeabilització de murs, juntes i sobre formigons de neteja o regulació i les fonamentacions, etc.

- Pintures i vernissos: constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Estaran compostos de: medi en què es dissol: aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc.); dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmalt, pintura martelé, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, pintures bituminoses, vernissos, pintures intumescents, pintures ignífugues, pintures intumescents, etc.).

Aglutinant (coles cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc.).

Pigments.

Additius en obra: antisilicones, acceleradors d'assecament, additius que matisen la lluentor, dissolvents, colorants, tints, etc.

En la recepció de cada pintura es comprovarà l'etiquetatge dels envasos; en què han de figurar: les instruccions d'ús, la capacitat de l'envàs, el segell del fabricant.

Els materials protectors han d'emmagatzemar-se i utilitzar-se d'acord amb les instruccions del fabricant i l'aplicació es farà dins del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a aplicar-lo, de manera que la protecció quedi totalment acabada en aquests terminis, segons el CTE DB S'A apartat 3, durabilitat.

Les pintures s'emmagatzemaran de manera que no suportin temperatures superiors a 40 °C, i no s'utilitzaran una vegada transcorregut el termini de caducitat determinat pel fabricant.

Els envasos es mesclaran en el moment d'obrir-los, no es batrà, sinó que se sacsarà, excepte indicació expressa del fabricant.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

Segons el CTE DB S'A apartat 10.6, immediatament abans de començar a pintar elements estructurals d'acer es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant.

El suport estarà net de pols i greix, i lliure d'adherències o imperfeccions. Per a poder aplicar impermeabilitzants de silicona sobre qualsevol fàbrica arrebossada, hauran passat almenys tres setmanes des de l'execució.

Si la superfície a pintar està calenta a causa del sol directe pot donar lloc, si es pinta, a cràters o bambolles. Si la pintura té un vehicle a l'oli, hi ha risc de corrosió del metall.

En suports de fusta, el contingut d'humitat serà del 14-20% per a exteriors i del 8-14% per a interiors.

Si s'usen pintures de dissolvent orgànic les superfícies a recobrir estaran seques; en el cas de pintures de ciment, el suport estarà humit.

Estaran assegurats i muntats els bastiments de portes i finestres, congrells de canalitzacions, abraçadores de baixants, etc.

Segons el tipus de suport a revestir, es considerarà:

- Superfícies d'algeps, ciment, obra i derivats: s'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb un tractament químic; així mateix es rascaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats internes que porten dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport.

- Superfícies de fusta: en cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, així mateix se substituiran els nucs mal adherits per falques de fusta sana i se sagnaran aquells que presenten sumalls de resina. Es durà a terme una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Se segellaran els nucs mitjançant una emprimació adequada, per exemple, goma laca aplicada amb pinzell, assegurant-se que penetrin en els buits d'aquests, i s'escataran les superfícies.

- Superfícies metàl·liques: es farà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es portarà a cap una rascada d'òxids amb mitjans mecànics o raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual de la superfície. S'aplicarà un producte que desgreixarà a fons de la superfície.

En qualsevol cas, s'aplicarà o no una capa d'emprimació tapaporus, segelladora, anticorrosiva, etc.

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

En exteriors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola: ciment i derivats: pintura a la calç, al silicat, al ciment, plàstica, a l'esmalt i vernís hidròfug.

Sobre fusta: pintura a l'oli, a l'esmalt i vernissos.

Sobre metall: pintura a l'esmalt.

En interiors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola, formigó i derivats del ciment: pintura al silicat, al tremp, a la calç i plàstica.

Sobre algeps o escaiola: pintura al tremp, plàstica i a l'esmalt.

Sobre fusta: pintura plàstica, a l'oli, a l'esmalt, laca nitrocel·lulòsica i vernís.

Sobre metall: pintura a l'esmalt, pintura martelé i laca nitrocel·lulòsica.

Les pintures aplicades sobre els elements constructius dissenyats per a condicionament acústic no han de modificar les propietats absorbents acústiques d'aquests.

**Procés d'execució**

- **Execució**

La temperatura ambient estarà dins del rang indicat pel fabricant, com a referència, no serà major de 28 °C a l'ombra ni menor de 12 °C durant l'aplicació del revestiment. L'assolellament no incidirà

directament sobre el pla d'aplicació. Amb oratge plujós se suspendrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit. No es pintarà amb vent o corrents d'aire per possibilitat de no poder fer les unions correctament davant el ràpid assecament de la pintura.

Es deixaran transcórrer els temps d'assecament especificats pel fabricant. Així mateix, s'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecament, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixen partícules en suspensió.

- Pintura al tremp: s'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus de la rajola, algeps o ciment i una mà d'acabat.

- Pintura a la calç: s'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus de la rajola o ciment i dues mans d'acabat.

- Pintura al silicat: es protegiran els mobles de fusta i els vidres, atesa l'especial adherència d'aquesta classe de pintura i s'aplicarà una mà de fons i una altra d'acabat.

- Pintura al ciment: es prepararà en obra i s'aplicarà en dues capes espaiades almenys 24 hores.

- Pintura plàstica, acrílica, vinílica: si és sobre rajola, algeps o ciment, s'hi aplicarà una mà d'emprimació segelladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'hi aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, un empastat de vetes i colps amb posterior escatada i dues mans d'acabat.

- Pintura a l'oli: s'aplicarà una mà d'emprimació amb brotxa i una altra d'acabat, espaiant-les algun temps entre 24 i 48 hores.

- Pintura a l'esmalt: prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui algeps, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques.

- Pintura martelé o esmalt d'aspecte martelat: s'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat amb pistola.

- Laca nitrocel·lulòsica: en cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola de laca nitrocel·lulòsica.

- Vernís hidròfug de silicona: una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans recomanat pel fabricant.

- Vernís gras o sintètic: es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'una escatada fina del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat.

- **Gestió de residus**

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

- **Condicions d'acabament**

- Pintura al ciment: s'arruixaran les superfícies pintades dues o tres vegades cada dia unes 12 hores després de l'aplicació.

- Pintura al tremp: podrà tenir els acabats llisos, picada mitjançant corró de picar o gotejat mitjançant projecció amb pistola de gotes de pintura al tremp.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Es comprovarà que s'ha executat correctament la preparació del suport (emprimació segelladora, anticorrosiu, etc.), així com l'aplicació del nombre de mans de pintura necessaris.

**Conservació i manteniment**

Es comprovarà l'aspecte i el color, la inexistència de pelats, bufes i falta d'uniformitat, etc., de l'aplicació feta.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es duran a cap per laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a terme d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament respecte a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.2. Paviments de sòls i escales

## 7.2.1. Paviments flexibles per a sòls i escales

### Descripció

#### Descripció

Revestiments de terres i escales amb materials flexibles.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de paviment flexible realment executat. Cal incloure tots els treballs i mitjans auxiliars, l'eliminació de restes i la neteja.

El revestiment d'escalons es mesurarà i valorarà en metres lineals i s'inclouran en el preu unitari tots els treballs, materials i mitjans auxiliars que siguin necessaris.

### Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà d'acord amb la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això comprèn el control de la documentació dels subministraments (també la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

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

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

- Material de revestiment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.8):

Moqueta en rotllo o taulells.

Linòleum.

PVC en rotllo o taulells.

Amiant-vinil.

Goma natural en rotllo o taulells.

Goma sintètica en rotllo o taulells.

Suro en taulells, etc.

Es comprovaran les característiques i la classe de reacció al foc, de manera que es compleixi el CTE DB SI 1, taula 4.1.

El valor de resistència a l'esvarada R és el valor de PTV que s'ha obtingut mitjançant l'assaig del pèndol de fricció, assaig en humit, descrit en la norma UNE 41901:2017 EX. Com a solució alternativa, s'admet que el risc d'esvarada en zones seques es limiti adequadament, sempre que el sòl assajat resulti acceptable si se segueix el procediment en sec descrit en la norma UNE 41902:2017 EX.

La mostra seleccionada serà representativa de les condicions més desfavorables d'esvarabilitat.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el CTE DB SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici. Aquesta classe es mantindrà durant la vida útil del paviment.

- Sistema de fixació:

En cas de moqueta en taulells, podran ser autoadhesius.

En cas de moqueta en rotllo, podrà anar adherida o tensada per adhesió o per llistons.

En cas de linòleum, PVC i amiant-vinil, tant en taulells, com en rotllo, podran anar adherits al suport.

En cas de goma en taulells o rotllo, podrà anar adherida o assegurada amb morter de ciment.

En qualsevol cas, l'adhesiu podrà ser de resines sintètiques amb polímers, resines artificials, bituminosos, ciments, cola, etc. La banda adhesiva en rotllos podrà ser de cinta termoplàstica impregnada amb adhesiu per ambdues cares.

- Mamperlà: podrà ser de fusta, d'acer inoxidable o perfil extrudit en aliatge d'alumini amb recobriment anòdic no menor de 15 micres, o PVC.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

La superfície del forjat, llosa, terra flotant o solera estarà exempta de greixos, oli o pols i tindrà la planitud i el nivell previst.

En cas de paviment de moqueta en taulells autoadhesius o en rotllo, linòleum i PVC en taulells o en rotllo, taulells d'amiant-vinil i rotllos i rajoles de goma adherits, s'estendrà sobre el forjat, terra flotant o solera una capa de morter de ciment, i sobre aquesta una o més capes de pasta d'allisat.

En cas de paviment de goma en rotllo o rajoles assegurades amb ciment, s'estendrà sobre el forjat, terra flotant o solera una capa de morter de ciment, i sobre aquesta una capa de lletada de ciment.

Si pot haver-hi humitat entre el suport i la capa base de morter del revestiment, s'ha de tractar prèviament la presència d'humitat i posteriorment impermeabilitzar la zona, per exemple, col·locant entre ambdues una làmina impermeabilitzant.

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

No es col·locaran paviments de moqueta en locals humits.

No es col·locaran paviments de linòleum o PVC en locals humits, ni en locals on es manipulen àlcalis, dissolvents aromàtics i cetones.

No es col·locaran paviments d'amiant-vinil en locals humits, ni en locals on es manipulen àcids orgànics diluïts, dissolvents orgànics aromàtics i particularment cetones.

No es col·locaran paviments de goma en locals on es manipulen àcids inorgànics, orgànics i oxidants concentrats, dissolvents aromàtics o clorats, olis i greixos animals, vegetals i minerals.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En cas de paviments subministrats en rotllo, es tallaran en tires amb les mesures del local, però es deixaran una tolerància de 2-3 cm en excés.

En cas de paviments de taulells, es replantejarà la col·locació sobre la pasta d'allisat.

Les juntes de dilatació es faran coincidir amb les de l'edifici i es mantindran en tota la grossària del paviment.

Les juntes constructives es faran quan coincideixin paviments diferents.

Els taulells es col·locaran de manera que queden de gom a gom i sense celles.

En cas d'aplicar adhesiu, es farà en la forma i quantitat que indiqui el fabricant.

En cas de rotllos de moqueta tensats per adhesió, es col·locarà la banda adhesiva sobre la pasta d'allisat i al llarg del perímetre del sòl a revestir.

En cas de rotllos de moqueta tensats per llistons, s'asseguraran en tot el perímetre del local al morter de ciment i es deixarà joc amb el parament. La pasta d'allisat quedarà anivellada amb el llistó.

En cas de taulells o rotllos de linòleum adherits, les tires se solaparan 20 mm en les juntes i aquest solapament es tallarà utilitzant la vora superior de guia. Posteriorment, s'hi aplicarà l'adhesiu.

En cas de taulells de PVC homogeni adherits amb juntes soldades i quan en els cantells del material no existeixi bisellatge de fàbrica, s'obrirà una regata en la junta amb una fresa triangular per la qual s'introduirà, per calor i pressió, el cordó de soldadura.

Segons el CTE DB SUA 1, apartat 4.2.3, en els replans de planta de les escales de zones d'ús públic es disposarà una franja de paviment visual i tàctil en l'arrancada dels trams. Tindran 80 cm de longitud en el sentit de la marxa, l'amplària de l'itinerari i acanaladures perpendiculars a l'eix de l'escala. Les franges exigides per a senyalitzar l'itinerari accessible fins a un punt de crida accessible o fins a un punt d'atenció accessible, seran d'acanaladura paral·lela a la direcció de la marxa i tindran una amplària de 40 cm.

En general, no es xafarà el paviment durant les 24 hores següents a haver-lo col·locat.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, el sòl no tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements ixents del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm. Els elements ixents que excedeixin els 6 mm en les cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no han de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°. Els desnivells que no excedeixin els 5 cm es resoldran amb un pendent que no excedeixi el 25%. En zones per a circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits pels quals pugui introduir-se una esfera d'1,5 cm de diàmetre.

- **Condicions d'acabament**

Es netejaran les taques d'adhesiu o ciment que pogueren haver quedat.

En cas de revestiment d'escalons, el mamperlà es col·locarà amb adhesiu i es fixarà de manera que no existeixin celles amb la petjada i que encavalqui la contrapetja. En cas de ser de fusta o metàl·lic, es col·locarà amb gafes o caragols d'acer protegits contra la corrosió, i en cas de ser de goma, PVC o metàl·lic, es col·locarà amb adhesiu.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Comprovació del suport:

Comprovar que el suport està sec, net i anivellat.

- Execució:

Comprovar el gruix de la capa d'allisat.

Verificar l'horitzontalitat de la capa d'allisat.

Verificar la planitud del revestiment amb regla de 2 m.

Aplicació de l'adhesiu. Assecat.

- Comprovació final:

Inspeccionar l'existència de bosses i celles.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.2.2. Paviments continus per a sòls i escales

### Descripció

#### Descripció

Revestiment de terres en interiors i exteriors, executats en l'obra mitjançant el tractament de forjats, terres flotants o soleres de manera superficial, o bé mitjançant la formació del paviment continu amb un conglomerant i un material d'addició, que pot rebre diferents tipus d'acabat.

Segons l'ús que se li doni, els tipus de paviment més usuals són: paviment continu de formigó amb diferents acabats; paviment continu a base de morters; paviment continu a base de resines sintètiques; i paviment continu de terratzo *in situ*.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de paviment continu realment executat. Cal incloure, si és el cas, pintures, enduridors, formació de juntes, eliminació de restes i neteja.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

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

- Pastes autoanivellants per a terres (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3).

- Conglomerant:

Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció per a la recepció de ciments RC-16.

La proporció que s'utilitzi dependrà de la temperatura ambiental prevista durant l'abocament, del gruix i de l'acabat del paviment.

Materials bituminosos (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4 i 19.8): podran ser de mescla en calent constituïda per un conglomerant bituminós i àrids minerals.

Resines sintètiques: és possible utilitzar epòxid, poliuretà, metacrilat, etc. Poden ser transparents, pigmentades o mesclades amb càrregues.

- Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): podran ser arredonits o de trituració. Per a paviment de terratzo *in situ* se solen usar àrids de marbre triturat, àrids de vidre triturat, etc.

- Àrids de quars: hauran d'haver sigut llavats i assecats, de manera que queden exempts de pols i humitat. En cas d'àrids acolorits poden tintar-se amb resines d'epòxids o poliuretà. No s'acceptaran els àrids acolorits tintats amb silicats.

- Aigua: s'admetran totes les aigües potables i les tradicionalment empleades. En cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'acidesa, contingut en substàncies dissoltes, sulfats, clorurs, etc., especificades en les normes UNE.

- Additius en massa (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): podran usar-se plastificants per a millorar la docilitat del formigó, reductors d'aire, accelerants, retardadors, pigments, etc.

- Malla electrosoldada de redons d'acer: complirà les especificacions recollides en la subsecció «Formigó armat», de la part I del plec de condicions tècniques.

- Fibres metàl·liques o de polipropilè per a dotar al paviment de capacitat resistent. Es pot emprar com a substitut de la malla electrosoldada.

- Làmina impermeable (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4).

- Líquid de curat, específic, si no s'ha utilitzat un additiu en massa amb aquesta finalitat.

- Productes d'acabat:

Pintura: s'atendran les condicions de recepció d'aquest producte, segons les indicacions recollides en el capítol «Pintures», de la part I del plec general de condicions tècniques.

Motles per al formigó imprès.

Desemmotlant: en cas de paviments continus de formigó amb textura *in situ*, servirà de material desencofrant per als motles o els patrons d'imprimir, de manera que permetrà extraure textures de les superfícies de formigó durant el procés d'enduriment. No alterarà cap de les propietats del formigó, haurà de ser estable, i servirà al formigó com a producte impermeabilitzant, ja que impedirà el pas de l'aigua alhora que dotarà el formigó d'una major resistència a la gelada. Així mateix, serà un element de curat que impedirà l'evaporació de l'aigua del formigó.

Segellament: es pot usar laca segelladora acrílica per a superfícies de formigó o un impregnador en base metacrilat.

Resina d'acabat: haurà de ser incolora, però permetrà ser acolorida en cas de necessitat. Haurà de ser impermeable a l'aigua, resistent a la basicitat, als àcids ambientals, a la calor i als raigs UV (no podrà engroguir-se en cap cas). Evitarà la formació de fongs i microorganismes. Podrà aplicar-se en superfícies seques i/o humides, segons la seva naturalesa, amb fred o calor, podrà repintar-se i disposarà d'una excel·lent rapidesa d'assecat. Realçarà els colors, les formes, les textures i els volums dels paviments acabats.

- Juntes (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 9):

Material de farciment de juntes: elastòmers, perfils de PVC, bandes de llautó, etc.

Material de segellament de juntes: serà de material elàstic, de fàcil introducció en les juntes.

Tapajuntes: podran ser perfils o bandes de material metàl·lic o plàstic.

Resines: tots els envasos hauran d'estar etiquetats amb la informació que continguin; nom comercial, símbols corresponents de perill i amenaces, risc i seguretat, etc.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el CTE DB SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.

Els apilaments de materials es faran en llocs prèviament establits, i els contindran recipients tancats i aïllats adequadament. Els productes combustibles o fàcilment inflamables s'emmagatzemaran allunyats de fonts de calor.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

- En cas de paviments exteriors, es col·locaran prèviament les vorades o encofrats perimetrals.

- En cas de paviment continu amb aglomerat bituminós i amb asfalt fos, es donarà una emprimació amb un reg d'emulsió de betum sobre la superfície del formigó del forjat, terra flotant o solera.

- En cas de paviment de formigó continu tractat superficialment amb morter de resines sintètiques o morter hidràulic polimèric, s'eliminarà la lletada superficial del formigó del forjat, terra flotant o solera mitjançant rascat amb els mitjans mecànics adequats o raspalls metàl·lics.

- En cas de paviment continu de formigó tractat amb morter hidràulic, i si el forjat, terra flotant o solera té més de 28 dies, es rascarà la superfície i s'aplicarà una emprimació prèvia, d'acord amb el tipus de suport i el morter a aplicar.

En cas que el paviment vagi col·locat sobre el terreny, estarà estabilitzat i compactat al 100% segons assaig Proctor normal. En cas de col·locar-se sobre terra flotant, solera o forjat, la superfície estarà exempta de greixos, oli o pols. La superfície del suport serà suficientment plana, sense clots, inflors ni ondulacions.

Abans d'instal·lar el revestiment de resines es comprovaran els pendents per si es preveu la possibilitat de formació de tolls i així procedir a reparar-los. Es farà un assaig d'humitat al suport, perquè segons el revestiment que s'usi necessitarà contenir més o menys humitat. En sistemes cimentosos es necessita una humectació prèvia a l'aplicació, mentre que en sistemes polimèrics es requereix una superfície del suport seca.

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

En cas de paviments continus de formigó tractats superficialment amb colorant-enduridor per a ser estampats posteriorment, el producte utilitzat com a desemmotlant haurà de ser químicament compatible amb el colorant-enduridor.

**Procés d'execució**

- **Execució**

- En general:

En tots els casos es respectaran les juntes de la solera, terra flotant o forjat. En els paviments d'exterior, les juntes de dilatació se situaran formant una quadrícula de costat no major, en general, de 5 m, i alhora faran el paper de juntes de retracció. En els paviments d'interior, les juntes de dilatació coincidiran amb les de l'edifici, i es mantindran en tota el gruix del revestiment. Si l'execució del paviment continu es fa per bandes, les juntes es disposaran en les arestes longitudinals de cada banda.

- En cas de paviment continu de formigó imprès:

Durant l'abocament del formigó, es col·locarà una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropilè. S'estendrà el formigó de manera manual, i s'allisarà la superfície amb una plana; s'incorporarà una capa de redolament sobre el formigó fresc; s'aplicarà pols desencofrant per a evitar l'adherència dels motles amb el formigó; s'estamparà i donarà textura a la superfície amb el motle triat; es faran els talls de les juntes de dilatació; es durà a terme la neteja del paviment i finalment s'aplicarà un líquid de curat superficial.

- En cas de paviment continu de formigó remolinat:

Una vegada preparat el suport, s'aplicarà un pont d'unió (paviment monolític), es col·locarà la malla electrosoldada sobre separadors i es farà la formigonada. Es podrà substituir la malla electrosoldada per

fibra metàl·lica. Després es farà un tractament superficial a base de remolinat mecànic amb remolinadors o helicòpters. Quan el formigó tingui la consistència adequada, s'incorporarà opcionalment una capa de redolament a fi de millorar les característiques de la superfície.

- En cas de paviment continu amb formigó polit:

Durant l'abocament, es col·locarà una capa de malla electrosoldada o fibres de polipropilè. Quan es col·loqui, la superfície es polirà i s'incorporarà la capa de redolament de quars enduridor; es farà el remolinat mecànic fins que la solera quedi perfectament polida; es dividirà la solera en panys segons l'obra per a aplicar el líquid de curat; se serraran les juntes i se segellaran amb massilla de poliuretà o equivalent.

- En cas de paviment continu amb formigó reglat:

Abocament, estesa, reglat o vibrat del formigó sobre la solera degudament compactada i anivellada; es col·locarà la malla electrosoldada o les fibres segons el projecte; es tallaran les juntes de dilatació en panys segons el projecte.

- En cas de paviment continu amb terratzo *in situ*:

Es formaran càrregues minerals que li donaran textura, i pigments i additius amb un aglomerant a base de resina o ciment, que proporcionaran el color a la massa. S'executarà sobre una capa de 2 cm d'arena sobre el forjat o solera, sobre la qual s'estendrà una capa de morter d'1,5 cm, malla electrosoldada i una altra capa de morter d'1,5 cm. Una vegada piconada i anivellada aquesta capa, s'estendrà el morter d'acabat, de manera que es disposen bandes per a les juntes en quadrícules de costat no majors d'1,25 m.

- En cas de paviment de formigó continu tractat superficialment:

S'aplicarà el tractament superficial del formigó (enduridor, recobriment) en capes successives amb brotxa, raspall, corró o pistola.

- En cas paviment continu de formigó tractat amb morter hidràulic:

S'aplicarà el morter hidràulic sobre el formigó mitjançant l'empolvorament amb un morter en sec o a la plana amb un morter en pasta.

- En cas de paviment continu amb morter de resines sintètiques:

En cas de morter autoanivellador, s'aplicarà amb espàtula dentada fins a un gruix no menor de 2 mm, en cas de morter no autoanivellador, s'aplicarà mitjançant plana o espàtula fins a un gruix no menor de 4 mm.

- En cas de paviment continu a base de resines:

Les resines es mesclaran i s'aplicaran en estat líquid en l'obra.

- En cas de paviment continu amb morter hidràulic polimèric:

El morter es compactarà i s'allisarà mecànicament fins a un gruix no menor de 5 mm.

- Juntes:

Les juntes es faran mitjançant un tall amb disc de diamant (juntes de retracció o dilatació) o mitjançant la incorporació de perfils metàl·lics (juntes estructurals o de construcció). En cas de junta de dilatació: l'ample de la junta serà d'1 a 2 cm i tindrà la mateixa profunditat que el paviment. El segellament podrà ser de massilla o perfil preformat, o bé amb tapajuntes per pressió o ajust. En cas de juntes de retracció: l'ample de la junta serà de 5 a 10 mm i tindran una profunditat igual a 1/3 del gruix del paviment. El segellament podrà ser de massilla o perfil preformat, o bé amb tapajuntes. Prèviament es farà la junta mitjançant un encastament practicat a màquina en el paviment. Les juntes d'aïllament seran acceptades o cobertes pel revestiment, segons es determini. Les juntes seran cobertes pel revestiment, previ tractament amb massilla de resina epoxídica i malla de fibra. El revestiment no recobrirà la junta de dilatació.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.3, hauran de respectar-se les condicions de disposició de bandes de reforç i d'acabament, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti el disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'empri.

- Grau d'impermeabilitat:

El grau d'impermeabilitat mínim exigit als sòls que estan en contacte amb el terreny contra la penetració d'aigua i els escolaments s'obté en la taula 2.3 de DB HS 1 del CTE, en funció de la presència d'aigua.

- Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.3.1, les coincidències del sòl amb els murs seran:

Quan el sòl i el mur siguin formigonats *in situ*, excepte en el cas de murs pantalla, ha de segellar-se la junta entre tots dos amb una banda elàstica embeguda en la massa del formigó a banda i banda de la junta.

Quan el mur sigui un mur pantalla formigonat *in situ*, el sòl ha d'encastar-se i segellar-se en l'intradós del mur de la següent forma:

ha d'obrir-se una regata horitzontal en l'intradós del mur de 3 cm de profunditat com a màxim que doni cabuda al sòl més 3 cm d'amplària com a mínim;

ha de formigonar-se el sòl massissant la regata excepte la seva vora superior, que ha de segellar-se amb un perfil expansiu.

Quan el mur sigui prefabricat, ha de segellar-se la junta conformada amb un perfil expansiu situat a l'interior de la junta.

- Coincidències entre terres i particions interiors:

Quan el sòl s'impermeabilitzi per l'interior, la partició no ha de secundar-se sobre la capa d'impermeabilització, sinó sobre la capa de protecció.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Respecte a l'anivellament del suport, es recomana per regla general una tolerància de ± 5 mm.

Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, amb la finalitat de limitar el risc de caigudes a conseqüència d'entropessons, el sòl ha de complir les condicions següents:

No tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les seves cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°;

els desnivells que no excedeixin els 5 cm es resoldran amb un pendent que no excedeixi el 25%;

en zones per a la circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits pels quals pugui introduir-se una esfera d'1,5 cm de diàmetre.

Quan es disposen barreres per a delimitar les zones de circulació, tindran una alçada de 80 cm com a mínim.

- **Condicions d'acabament**

En cas de paviment continu amb empedrat: s'eliminaran les restes de lletada i es netejarà la superfície.

En cas de paviment continu amb terratzo *in situ*: la capa de morter d'acabat es polirà amb màquina de disc horitzontal.

En cas de paviment continu amb aglomerat bituminós: es farà una compactació amb corrons, durant la qual la temperatura de l'aglomerat no baixarà de 80 °C.

En cas de paviment continu amb asfalt fos: es farà una compactació amb plana.

En cas de paviment continu amb morter hidràulic polimèric: el formigó amb enduridor es pintarà amb resines d'epòxid o poliuretà, o se li farà un tractament superficial.

En cas de paviment continu de formigó tractat superficialment amb enduridor o colorant: se li podrà aplicar un agent desemmotlant, per a obtenir posteriorment una textura amb el model o patró triat. Aquesta operació es farà mentre el formigó segueixi en estat d'enduriment plàstic. Una vegada endurit el formigó, es rentarà la superfície amb aigua a pressió per a desincrustar l'agent desemmotlant i matèries estranyes. Per a acabar, es farà un segellament superficial amb resines, projectades mitjançant un sistema air-less d'alta pressió en dues capes, de manera que s'obtindrà el rebuig de la resina sobrant, una vegada segellat el porus íntegrament.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Comprovació del suport:

Es comprovarà la neteja del suport i emprimació, si és el cas.

Execució:

Replantejament, anivellament.

Gruix de la capa base i de la capa d'acabat.

Disposició i separació entre bandes de juntes.

Es comprovarà que la profunditat del tall en la junta sigui almenys d'1/3 del gruix de la llosa.

Comprovació final:

Planitud amb regla de 2 m.

Acabat de la superfície.

**Conservació i manteniment**

S'evitarà la permanència continuada d'agents químics admissibles sobre el paviment i la caiguda accidental d'agents químics no admissibles sobre el paviment.

En cas de paviment continu de morter, no se sotmetrà a l'acció d'aigües amb un pH major de 9 o amb concentració de sulfats superior a 0,20 gr/l. Així mateix, no se sotmetrà a l'acció d'olis minerals orgànics o pesats.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.2.3. Paviments de fusta per a sòls i escales

### Descripció

#### Descripció

Revestiments de terres constituïts per elements de fusta, amb diferents formats, col·locats sobre el forjat (suport) o sobre una capa col·locada sobre el suport (normalment terra flotant segons el DB HR o solera, si és el cas).

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de paviment col·locat conformat per làmines recolzades sobre el forjat o terra flotant; llistons adherits a la solera o al terra flotant; o tarima clavada o encolada als llistons (fixos o flotants). Inclou, o no, el poliment i l'envernissat, i fins i tot els talls, l'eliminació de restes i la neteja. Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.

### Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà d'acord amb la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

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

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m$^2$. En el cas de productes aïllants de soroll d'impactes que s'utilitzen en terres flotants, es caracteritzen per la rigidesa dinàmica en MN/m$^3$, obtinguda d'acord amb la norma UNE-EN 29052-1:1994, i per la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE.

- Terra flotant: vegeu capítol «Terres flotants», de la part I del plec.

- Solera: el suport més habitual per a la col·locació de paviments de fusta és la solera de morter de ciment. Es recomana com a dosatge estàndard aquell que està integrat per ciment CEM-II 32.5 i arena de riu llavada, amb una grandària màxima del gra de 4 mm en proporcions d'1 a 3, respectivament.

- Terres de fusta (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.5): paviments interiors formats per l'acoblament d'elements de fusta. Tipus:

Terres de fusta massissos: parquet amb ranures o llengüetes. Lamparquet massís. Parquet amb sistema d'interconnexió. Taula de parquet preacoblada.

Terres de xapes de fusta: parquet multicapa. Paviment flotant.

Parquet: està constituït per llistons petits adossats, però no units entre si, que formen figures geomètriques.

Segons la grandària del llistó, els sòls de parquet poden ser:

Lamparquet: per a llistons d'una longitud mínima de 200 mm (generalment per damunt dels 250 mm).

Parquet embotit: per a llistons de menys de 200 mm de longitud (generalment per davall de 160 mm).

Es recomana que els llistons porten una petita mecanització en el perímetre per a evitar l'efecte de pujada i sobreeiximent de l'adhesiu pels cantells, o que els cantells dels llistons presenten un cert angle de bisell (mínim recomanat 6°) cap a l'interior.

Es recomana que els llistons porten almenys dues ranures en la contracara per a ancorar-hi millor l'adhesiu. Aquestes ranures mai seran d'una profunditat major d'1/5 del gruix del llistó.

Tarima tradicional (clavada o encolada als llistons): el gruix de les posts pot ser de 18 a 22 mm o major.

Llistons per a la col·locació d'entarimats: s'admet qualsevol fusta conífera o frondosa, sempre que no presenti defectes que comprometen la solidesa de la peça (nusos, clivelles, etc.). Les fustes més habituals són les de conífera de pi i avet. L'amplària habitual dels llistons serà d'entre 50 i 70 mm.

Tarima o parquet flotant, està format per:

Capa base o suport, de fusta de conífera (generalment de pi o avet) de 2 mm de gruix, amb la fibra recta, densitat mitjana i hidrofugada. Aquesta capa és la que serveix de suport a les altres en la tarima instal·lada i queda en contacte amb la capa aïllant.

Capa intermèdia o persiana, formada per un enllistonat també en fusta de conífera de 9 mm de gruix. Els llistons van cosits entre si. Els llistons dels extrems són substituïts per tires de contraxapat per a donar major cohesió a l'encadellat de testa de la tarima. Aquesta capa dona cohesió i flexibilitat al conjunt.

Capa noble o d'ús, constituïda per un mosaic de posts de ± 3,2 mm de grossària, amb disposició en paral·lel i junta alternada.

Les tres capes van encolades entre si amb adhesius d'ureaformaldehid, de baix contingut en formaldehids.

Les tarimes van encadellades en tot el perímetre.

Laminatges. La composició del sòl laminat d'alta prestació en general:

Laminat d'alta pressió (HPL): és el component exterior del conjunt. El laminat o estratificat d'alta pressió està format per la superposició de tres elements units entre si mitjançant resines, que es calfen i comprimeixen a alta pressió per a formar una massa homogènia.

Capa superficial: en contacte amb l'ambient exterior, proporciona la resistència a l'abrasió. Està formada per una o diverses fines làmines de composició similar al paper, impregnades amb resines de melamina i reforçades amb òxid d'alumini en pols.

Capa decorativa: és la capa intermèdia, portadora del dibuix que es pretén reproduir. Té una composició similar a l'anterior i també està impregnada amb resina de melamina.

Capa base. Està formada per diverses planxes de paper kraft impregnades amb resines fenòliques, que proporcionen cohesió al conjunt i dissipen la calor i els impactes.

Aglomerat o tauler de suport: és la base on descansa el laminat. Consisteix en un tauler aglomerat de partícules de fusta, amb fibres de composició especial, que aporta les característiques mecàniques, cohesives i de resistència a la deformació del paviment. La durabilitat del tauler aglomerat varia segons el tipus de producte seleccionat (850 ÷ 1.100 kg/m³).

Reforç inferior: és la protecció inferior del conjunt. Té la missió d'obtenir un equilibri higrotèrmic intern de la peça òptim. Es constitueix amb un full compost per dos papers kraft entre els quals es disposa una fina capa de polietilè.

- Tarima per a exteriors:

S'utilitzen normalment les que són més aptes per les propietats físiques i mecàniques que tenen. També és possible utilitzar altres prou menys resistents a la intempèrie, però és imprescindible sotmetre-les a tractaments d'assecament, impregnació i/o autoclau.

Les primeres són de la família de les frondoses tropicals. Totes elles tenen una resistència natural a la intempèrie i només necessiten tractament d'acabat si volem ressaltar o mantenir la seva bellesa al llarg del temps.

Les segones pertanyen a la família de les frondoses de zones temperades i coníferes. Aquestes fustes, excepte alguns casos, han de ser tractades segons la classe de risc al qual seran exposades.

- Adhesius:

Adhesius en dispersió aquosa d'acetat de polivinil: es recomanen per a apegar parquet mosaic i lamparquet de petits formats (per davall de 300 mm de longitud i 12 mm de gruix).

Adhesius de reacció: són productes a base de resines epoxídiques o de poliuretà, exempts de solvents o productes volàtils. Es recomanen per a apegar grans formats. Existeixen els següents tipus: adhesius de poliuretà monocomponents i adhesius de dos components.

Es recomana utilitzar adhesius que mantinguin l'elasticitat al llarg de la seva vida de servei.

Els adhesius per a col·locar paviments flotants han de ser com a mínim de la classe D2 segons la norma UNE-EN 204:2016. No serveixen a aquest efecte els adhesius convencionals per a apegar lamparquet i parquet mosaic.

- Aïllant: vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec.

- Barrera contra el vapor.

Quan sigui necessari, caldrà disposar d'una barrera de vapor que, excepte especificació en sentit contrari en el projecte, estarà integrada per films de polietilè PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de gruix.

- Materials de juntes: farciment amb materials flexibles.

- Material auxiliar: per a tarimes clavades es recomana utilitzar claus d'1,3 x 35 mm o d'1,4 x 40 mm. En cas d'utilitzar grapes, seran com a mínim de la mateixa longitud que els claus.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada d'acord amb el DB-SUA 1, en funció de l'ús i localització en l'edifici.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una determinada resistència a la filtració.

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

Les caixes es transportaran i s'emmagatzemaran en posició horitzontal. El paviment s'aclimatarà dins de l'embalatge original en el lloc d'instal·lació com a mínim 48 hores abans. El plàstic s'haurà de retirar en el moment d'efectuar el treball. Durant l'emmagatzematge i la instal·lació, la temperatura mitjana i la humitat relativa han de ser les mateixes que existiran en el moment d'habitar l'edifici. En la majoria dels casos, això significa que la temperatura, abans i durant la instal·lació, ha de ser entre 18 °C i 28 °C i la taxa d'humitat entre 35% i 65%.

Els parquets s'han d'emmagatzemar en l'obra a l'abric de la intempèrie, en un local fresc, ventilat, net i sec. S'apilaran deixant espais lliures entre la fusta, el sòl i les parets. Si els llistons o els plafons arriben embolicats amb plàstic retràctil, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin. Igualment, si els parquets arriben agrupats en palets, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin.

Els vernissos i adhesius s'emmagatzemaran d'acord amb les indicacions del fabricant. En general, en locals frescos i secs, a temperatures entre 13 i 25 °C, en els embalatges tancats i protegits de la radiació solar directa o d'altres fonts de calor. Normalment, en aquestes condicions poden emmagatzemar-se fins a 6 mesos sense perdre propietats.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

El suport (independentment de la seva naturalesa i del sistema de col·locació del revestiment de fusta que vagi a rebre), haurà d'estar net i lliure d'elements que puguin dificultar l'adherència, l'estesa de llistons o l'assentament correcte dels llistons en els sistemes de col·locació flotant.

El suport haurà d'estar pla i horitzontal abans d'iniciar-se la col·locació del parquet.

El revestiment de fusta es col·locarà quan el local disposi de tancaments exteriors envidrats per a evitar l'entrada d'aigua de pluges, els efectes de les gelades, les variacions excessives de la humitat relativa i la temperatura, etc. Els materials de parets i sostres hauran de presentar una humitat inferior al 2,5%, excepte els algeps i les pintures que podran arribar al 5%. S'iniciaran els treballs de col·locació quan s'aconsegueixin (i mantinguin) les següents condicions d'humitat relativa dels locals:

En zones de litoral: per sota del 70%.

En zones de l'interior peninsular: per sota del 60%.

Les proves d'instal·lacions de proveïment i evacuació d'aigües, electricitat, calefacció, aire condicionat, i fins i tot col·locació d'aparells sanitaris, hauran de fer-se abans d'iniciar els treballs de col·locació del sòl de fusta.

La col·locació d'altres revestiments de terres com ara els ceràmics, els de marbre etc., en zones de banys, cuines i replans d'entrada a pisos es conclourà abans d'iniciar la col·locació del revestiment de fusta. En qualsevol cas, s'assegurarà el secatge adequat dels morters amb què s'asseguren aquests revestiments. Els treballs d'estesa d'algeps blanc i la col·locació d'escaioles estaran acabats. Els marcs del buit de la porta estaran col·locats.

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

Quan calgui millorar les prestacions del vernís de fàbrica de la tarima flotant segons els requisits d'ús del local en què es col·locarà, s'haurà de preveure la compatibilitat del nou producte amb el vernís original aplicat en fàbrica.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Terra flotant: vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec.

Solera:

El morter s'abocarà sobre el forjat net. S'estendrà amb regla i s'allisarà amb la plana (no amb una planxa). El gruix mínim de les soleres serà d'uns 5 cm. En cas que la solera inclogui canonades d'aigua (sanitàries o de calefacció), hauran d'estar aïllades, i el gruix mínim recomanada anteriorment es mesurarà per damunt de l'aïllament.
En cas d'instal·lacions de calefacció o terra radiant, se seguiran les recomanacions del fabricant del sistema.

Col·locació de parquet encolat:

Es recomana no fer treballs d'encolat o d'acabat per davall de 10 °C, ni per damunt de 30 °C. Els adhesius es poden aplicar amb espàtula dentada o amb una altra eina que s'adapti al tipus d'adhesiu. Se seguiran les recomanacions d'aplicació i dosatge del fabricant de l'adhesiu. Excepte especificació en sentit contrari per part del fabricant de l'adhesiu, es recomana un temps mínim de trànsit de 24 hores i un temps mínim d'espera per al poliment de 72 h.

Per a iniciar la col·locació dels llistons, s'abocarà sobre el suport la quantitat adequada d'adhesiu i s'estendrà uniformement amb una espàtula dentada, que treballarà sobre la pasta diverses vegades amb amplis moviments en semicercle, perquè es mescli bé l'adhesiu. Una vegada estesa la cola, es col·locaran els llistons de parquet, segons el disseny triat. Les posts s'espentaran suaument les unes contra les altres mentre es pressiona alhora cap avall, perquè s'asseuen i s'encolin perfectament. El paviment recentment col·locat no haurà de ser transitat almenys durant 24 hores després de l'apegat, per a donar temps a l'enduriment complet de l'adhesiu.

Una vegada col·locat, comença el poliment i l'envernissat. El procés complet de poliment requereix diverses passades amb paper d'escat de diferents grans, que dependran dels desnivells de la superfície i de la fusta que s'hi ha instal·lat. Si després de la passada amb el paper d'escat, s'observen clivelles, fissures o imperfeccions, haurà d'aplicar-s'hi una massilla que no taqui la fusta, ompli les juntes i permeti el poliment en poc de temps. Finalment, es farà l'envernissat, que consisteix en el poliment i afinat de la fusta mitjançant l'aplicació de dues, tres o més capes de vernís per a aconseguir l'acabat desitjat. La duració de l'assecat varia segons el tipus de vernís, el gruix de la pel·lícula, la temperatura, la humitat de l'aire, etc., i no és recomanable xafar la superfície abans de les 24 hores després de l'aplicació del vernís. No obstant això, el vernís continuarà endurint-se fins a aconseguir la màxima duresa a partir dels 18-20 dies després de l'aplicació. El procés culminarà amb la instal·lació del sòcol.

Col·locació de tarima flotant:

Es disposarà sobre el suport una capa de material aïllant a soroll d'impactes segons les indicacions d'SF3 (vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec). Les bandes s'hauran de col·locar en sentit perpendicular a les làmines. Si les dimensions dels locals sobrepassen uns certs límits, hauran de disposar-se juntes d'expansió que puguin absorbir els moviments d'inflor i minva que pateixen aquest tipus de paviments. Aquestes juntes d'expansió seran d'una amplària mínima de 10 mm.

Els llocs més adequats per a disposar les juntes d'expansió són les arrancades de corredor, els passos de porta, i els estrenyiments entre barandats que separen diferents espais del recinte. Per a rematar l'extrem final de cada filada es podran utilitzar retallades de longituds qualssevol. No obstant això, en trams intermedis no són admissibles retallades de longitud inferior a tres vegades l'ample de la post. Les làmines hauran d'encolar-se en tot el perímetre (testes i cantells). Els parquets flotants hauran de portar en tot el perímetre juntes d'expansió d'una amplària mínima del 0,15% de la dimensió del recinte perpendicular al sentit de col·locació, i com a mínim d'1 cm. Aquesta junta haurà de disposar-se també en tots els elements que travessen el parquet (canonades de diferents tipus d'instal·lacions) i en les zones de contacte amb elements de fusteria (marcs de la porta).

Col·locació de tarima tradicional (parquet sobre llistons):

Hi ha dos sistemes de llistons. D'una banda, el flotant, en què el sistema de llistons (simple, doble, etc.), es recolza sobre el suport però no es fixa (els llistons podran portar material aïllant a soroll d'impactes, tant en la cara superior com en la inferior, si estem en un cas SF3 segons el capítol «Terres flotants» del plec). De l'altra, el fix, en què el sistema de llistons es fixa al suport, la qual cosa pot fer-se mitjançant diferents sistemes secs (apegats al suport; caragolats sobre tacs; clavats mitjançant sistema d'impacte o altres), o humits (discontinus, el llistó es recolza en diferents punts sobre pilots d'algeps blanc o negre; o continus, el llistó es recolza totalment sobre un morter de ciment. Es disposaran claus alternats a banda i banda del llistó cada 40 cm de longitud com a màxim i en posició obliqua, per a facilitar l'adherència del llistó sobre la pasta o morter).

Distribució, col·locació i anivellament dels llistons: la col·locació s'inicia disposant en el perímetre del recinte una faixa de llistons a fi de proporcionar superfície de suport a les rematades de menors dimensions. Es guardarà en tot moment una separació mínima de 2 cm respecte als murs o barandats. Es recomana la distribució dels llistons de manera paral·lela a la direcció menor del recinte. En els sistemes

humits, la xapa o el gruix del morter entre la cara inferior del llistó i el forjat o superfície de suport serà com a mínim de 2 cm. Els cantells del llistó hauran de quedar totalment embeguts en la pasta o morter.

Col·locació clavada de les posts: excepte especificació en sentit contrari, l'enfustat es disposarà sempre en sentit paral·lel a la direcció major del recinte. S'anivellaran i fixaran els llistons: de manera flotant sobre falques anivelladores, o sobre suports, assegurats amb morter de ciment, i si la qualitat del suport és adequada, també es col·loquen apegats. Si els llistons s'han assegurat en humit, no s'iniciarà la col·locació fins a comprovar que la humitat del morter és inferior al 2,5% i la del llistó, inferior al 18%. La fixació de la post al llistó es farà clavant sobre mascle, amb claus de ferro de cap pla o amb grapes, amb clavadores semiautomàtiques o automàtiques. Els claus que hagin quedat mal afermats s'embotiran manualment amb martell i punter. Els claus hauran de penetrar com a mínim 2 cm en el llistó. Els claus hauran de quedar embotits totalment en la fusta per a evitar problemes d'afermament entre les posts. L'angle de clavat ha d'aproximar-se a 45°. Cada post haurà de quedar clavada i recolzada com a mínim sobre dos llistons, excepte en les rematades dels perímetres. En general, no s'utilitzaran peces menors de 40 cm excepte en les rematades dels perímetres. En els panys paral·lels a les posts es deixarà una junta perimetral del 0,15% de l'amplària de l'empostat (dimensió en sentit perpendicular a les posts). En tot cas, la junta haurà de quedar totalment coberta pel sòcol, que alhora haurà de permetre el moviment lliure de l'empostat.

Col·locació de les posts apegades: se seguiran les instruccions del fabricant de l'adhesiu quant a dosatge, separació entre llistons, gruix dels cordons, etc.

Acabat:

La tarima pot vindre envernissada o untada de fàbrica, o ser polida i envernissada en l'obra després de col·locar-la. El procés complet de poliment requereix diverses passades amb paper d'escat de diferents grans, que dependran dels desnivells de la superfície i de la fusta instal·lada. Si després de la passada amb paper d'escat, s'observen clivelles, fissures o imperfeccions, haurà d'aplicar-se una massilla que no taqui la fusta, ompli les juntes i permeti el poliment final en breu temps.
Finalment, es farà l'envernissat, que consisteix en el poliment i afinament de la fusta mitjançant l'aplicació de dues, tres o més capes de vernís per a aconseguir l'acabat desitjat. La duració de l'assecat varia segons el tipus de vernís, el gruix de la pel·lícula, la temperatura, la humitat de l'aire, etc. No és recomanable xafar la superfície abans de les 24 hores després de l'aplicació del vernís. No obstant això, el vernís continuarà endurint-se fins a aconseguir la màxima duresa a partir dels 18-20 dies de l'aplicació. El procés culmina amb la instal·lació del sòcol.

Col·locació de parquet sobre terres amb sistemes de calefacció radiant:

El sistema de col·locació de parquet més adequat per a les instal·lacions de calefacció sobre terra radiant és el parquet encolat. S'han d'utilitzar preferentment formats petits. En tot cas, el gruix del parquet serà menor o igual que 2,2 cm. En aquest cas el contingut d'humitat de la solera o terra flotant serà inferior al 2%. No s'iniciaran treballs de col·locació fins que la solera hagi aconseguit la temperatura ambient. Es recomana un gruix mínim de la solera o del sòl flotant d'uns 3 cm comptats per damunt de les canonades de conducció del sistema.

Tarimes exteriors:

La instal·lació comença amb la disposició, anivellat i subjecció dels llistons. Els llistons s'anivellaran assegurats sobre morter de ciment; caragolats o subjectes mitjançant un altre sistema al suport existent; flotants recolzats sobre grava o arena condicionada; flotants sobre falques anivelladores; flotants elevats sobre suports regulables en alçària. La separació entre llistons serà en funció de la tarima a instal·lar, entre 30 i 40 cm. Les tarimes utilitzades per a la instal·lació en exteriors arriben de fàbrica: les arestes dels seus cantells són arredonides, no porten mascles d'unió i les femelles tenen un fresatge antilliscant o un d'especial que depèn de la grapa de subjecció que s'utilitzi per a ancorar-les. Aquesta tarima es pot subjectar al llistó caragolada quan s'han fet trepants amb anterioritat o caragolada amb grapes d'acer o altres materials plàstics. Les potes de les grapes s'introdueixen en les femelles de la tarima i, en ser estretes, permeten la subjecció contra el llistó, alhora que marquen la separació obligatòria entre les posts per a l'evacuació de l'aigua. La tarima per a exteriors, tant si és fusta natural apta sense tractament, com si és un altre tipus de fusta degudament tractada, es tractarà en l'obra aplicant-li una capa d'oli a base de llinosa.

Barrera contra el vapor:

Quan sigui necessari, la barrera contra el vapor es col·locarà de manera que solapi els plecs 20 cm com a mínim i pugi en el perímetre fins a l'altura del sòcol. En cas que el suport sigui una solera o terra flotant de morter de ciment, la barrera de vapor es col·locarà preferentment davall d'aquesta. Es disposarà una barrera de vapor en les soleres, terres flotants o forjats de planta baixa d'edificacions d'una sola altura i en els edificis de diverses altures en els forjats de primera planta, quan baix d'aquesta primera planta hi hagi locals no calefactats, com ara garatges, o magatzems.

Juntes:

La mitjana de l'amplària de les juntes no haurà de sobrepassar de mitjana el 2% de l'amplària de la peça.

Les juntes seran com a màxim de 3 mm.

- **Gestió de residus**

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

- **Toleràncies admissibles**

Productes:

Les làmines de la tarima flotant compliran les següents toleràncies:

Gruix de la xapa superior o capa noble: ≥ 2,5 mm.

Desviació admissible en amplària: ± 0,1%.

Desviació admissible en escairada: ≤ 0,2% respecte a l'amplària.

Curvatura de cantell: ≤ 0,1% respecte a la longitud.

Curvatura de cara: ≤ 0,2% respecte a l'amplària.

Juntes perimetrals: han de disposar-se juntes de 5 ± 1 mm.

Toleràncies de col·locació:

Dissenys en quadrícula (panells de parquet mosaic o lamparquet): la desviació d'alineació entre dos panells consecutius serà menor de 2 mm. La desviació d'alineació "acumulada" en una longitud de 2 m de panells serà de 5 mm.

Dissenys en espiga (lamparquet i tarima): la desviació màxima d'alineació entre les cantonades de les posts en qualsevol tram de 2 m de longitud d'una mateixa filada, serà menor de 2 mm.

Disseny en junta regular (lamparquet i tarima): les juntes de testa entre dues posts alternes (no adjacents) que pertanyen a filades diferents han de quedar alineades entre si amb una tolerància de: lamparquet ± 2 mm, i tarima ± 3 mm. L'extrem de cada peça ha de coincidir amb el punt mitjà de les peces adjacents amb una tolerància (b) de: lamparquet ± 2 mm, i tarima ± 3 mm.

- **Condicions d'acabament**

Les tarimes flotants s'envernissen normalment en la fàbrica. No obstant això, es podran millorar les prestacions del vernís de fàbrica segons els requisits d'ús del local en què es col·locarà.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- Suport: planitud local: es mesurarà amb regla de 20 cm, i no s'han de manifestar fletxes superiors a 1 mm, independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla. Planitud general: es mesurarà amb regla de 2 m. Es distingeixen els següents casos: parquets encolats (no han de manifestar-se fletxes de

més de 5 mm independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla) i parquets flotants (no han de manifestar-se fletxes de més de 3 mm). Horitzontalitat: es mesurarà amb regla de 2 m i nivell, i no s'han de manifestar desviacions d'horitzontalitat superiors al 0,5% independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla.

- Solera/terra flotant: prèviament a la col·locació de qualsevol tipus de terra de fusta, s'ha de mesurar el contingut d'humitat, que ha de ser inferior al 2,5%. Els mesuraments de contingut d'humitat de la solera/terra flotant es faran a una profunditat aproximada de la meitat del gruix de la solera, i en tot cas a una profunditat mínima de 2 cm.

- Entarimat: col·locació de llistons, paral·lelisme entre si dels llistons, anivellament de cada llistó (en sentit longitudinal), anivellament entre llistons (en sentit transversal).

Controls una vegada finalitzada l'execució.

- Entarimat: una vegada finalitzat l'enllistonat, els llistons hauran de quedar anivellats en els dos sentits (cada llistó i entre llistons).

**Conservació i manteniment**

En l'obra, pot succeir que transcorrin diverses setmanes (o fins i tot mesos) des de la col·locació del parquet (sigui quin sigui el sistema) fins a l'inici de les operacions d'acabament. En aquest cas, es protegirà amb un material transpirable.

En cas de parquets envernissats en fàbrica, donades les seves característiques d'acabat i la seva rapidesa de col·locació, es faran, si és possible, després dels treballs de pintura.

Durant els treballs d'acabat es mantindran les condicions d'higrometria dels locals.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.2.4. Paviments petris per a sòls i escales

### Descripció

**Descripció**

Revestiment per a acabats de terres i escalons d'escales interiors i exteriors amb peces de pedra natural o artificial assegurades al suport mitjançant material d'unió, que poden rebre o no diferents tipus d'acabat.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de paviment amb taulells de pedra natural o artificial. Inclou, o no, el material de rejuntada cimentosa (resines reactives o lletada de morter acolorida o no), els talls, l'eliminació de restes i la neteja. Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

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

- Productes de pedra natural. Taulells per a paviment i escales (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.1): diferents acabats en la cara vista (poliment mat o brillant, toscat, buixardat, etc.)

- Taulells de terratzo (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3), vibrats i premsats, estaran constituïts per:

Aglomerant: ciment (terratzo, rajoles de ciment), resines de polièster (aglomerat de marbre, etc.), etc.

Àrids, lloses de pedra triturada que, segons la grandària, donaran lloc a peces de gra micro, mitjà o gros.

Colorants inalterables.

Podran ser desbastats, per a polir en obra o amb diferents tipus d'acabat com a poliment, rentat a l'àcid, etc.

- Rajoles de formigó (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3).

- Llambordes de pedra natural o de formigó (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.1 i 8.3).

- Peces especials: escaló en bloc de pedra, escaló prefabricat, etc.

- Bases per a enrajolat:

Base de graveta o d'arena: amb arena natural o de picada per a anivellar, emplenar o separar i servir de base en cas de lloses de pedra i plaques de formigó armat.

Base d'arena estabilitzada: amb arena natural o de picada estabilitzada amb un conglomerant hidràulic per a complir la funció de farciment i separació.

Base de morter o capa d'anivellament. Podrà formar part d'un terra flotant (vegeu capítol «Terres flotants» del plec): amb morter magre, per a evitar la deformació de capes aïllants compressibles i per a base de paviment amb lloses de formigó.

Base de morter o capa d'anivellament o regularització amb pasta autoanivelladora per a l'anivellament i regularització del suport, amb temps ràpids d'assecat i enduriment, que redueixen els temps d'espera.

Base de morter armat. Podrà formar part d'un terra flotant (vegeu capítol «Terres flotants» del plec): s'utilitza com a capa de reforç per al repartiment de càrregues i per a garantir la continuïtat del suport.

- Material d'unió:

Adhesius cimentosos (morters cua) de diversos tipus: normal (C1), millorat (C2), en dispersió (D1) o (D2), i de resines reactives (R1) o (R2).

Morter de ciment per a obra (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1). Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, encara que es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat. S'hauran de seleccionar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, si és el cas, i de contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra.

- Material de rejuntada:

Material de rejuntada cimentosa. Existeixen dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Aquest últim redueix l'absorció d'aigua i té major resistència a l'abrasió.

Material de rejuntada de resines reactives (RG), d'elevada adherència, resistència als productes químics, resistència bacteriològica, molt bona resistència a la humitat i excel·lent resistència a l'abrasió.

Es podran omplir parcialment les juntes amb tires d'un material compressible (goma, plàstics cel·lulars, làmines de suro o fibres per a calafatar), abans d'omplir-les de gom a gom.

- Material de farciment de juntes de dilatació: podrà ser de silicones, etc.

El valor de resistència al lliscament R és el valor de PTV obtingut mitjançant l'assaig del pèndol de fricció, assaig en humit, descrit en la norma UNE 41901:2017 EX. Com a solució alternativa, s'admet que el risc d'esvarada en zones seques es limiti adequadament si el sòl assajat resulta acceptable si se segueix el procediment en sec descrit en la norma UNE 41902:2017 EX.

La mostra seleccionada serà representativa de les condicions més desfavorables d'esvarabilitat. Aquesta classe es mantindrà durant la vida útil del paviment.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el DB SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

El forjat suport del revestiment petri haurà de complir les següents condicions quant a:

- Flexibilitat: en general, la fletxa activa dels forjats serà inferior a 10 mm.

- Resistència mecànica: el forjat suportarà sense trencament o danys les càrregues de servei, el pes permanent del revestiment i les tensions del sistema de col·locació.

- Sensibilitat a l'aigua: els suports sensibles a l'aigua (fusta, aglomerats de fusta, etc.), poden requerir una emprimació impermeabilitzant.

- Rugositat en cas de suports molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans. En cas de suports disgregables, es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que asseguren un suport dur, estable i segur per a col·locar-hi les peces.

- Impermeabilització: sobre suports de fusta o guix serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.

- Estabilitat dimensional: temps d'espera des de la fabricació: en cas de bases o terres flotants de morter de ciment, 2-3 setmanes i en cas de forjat, terra flotant i solera de formigó, 6 mesos.

- Neteja: absència de pols, pegots, oli o greixos, desencofrants, etc.

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

El tipus de terratzo dependrà de l'ús que rebrà, i pot ser normal o intensiu.

S'evitarà el contacte de l'enrajolat amb altres elements com ara parets, pilars exempts i elevacions de nivell mitjançant la disposició de juntes perimetrals.

Elecció del revestiment en funció dels requeriments que tingui: ús en interior o exterior, resistència a l'esvarada, xoc, despreniment d'espurnes, foc, pols, agents químics, càrregues de trànsit, etc.

**Procés d'execució**

- **Execució**

En cas de col·locació tradicional amb morter de rajoles de pedra natural, ciment o terratzo, es netejarà i posteriorment s'humitejarà el suport.
Les peces a col·locar s'humitejaran de manera que no absorbeixin l'aigua del morter.

En general:

La posada en l'obra dels revestiments petris haurà de dur-se a terme per professionals especialistes amb la supervisió de la direcció facultativa. La col·locació ha d'efectuar-se en unes condicions climàtiques normals (de 5 °C a 30 °C), i s'ha de procurar evitar el solejat directe i els corrents d'aire. Es respectaran les juntes estructurals i es preveuran juntes de dilatació que se segellaran amb silicona. Així mateix, es disposaran juntes de construcció en la coincidència dels paviments amb elements verticals o paviments diferents.

En cas de rajoles de ciment, es col·locaran les rajoles sobre una capa de ciment i arena i, posteriorment, s'estendrà una lletada de ciment.

En cas de terratzo, sobre el forjat, terra flotant o solera, s'estendrà una capa d'un gruix no inferior a 20 mm d'arena. Sobre aquesta s'estendrà el morter de ciment, que formarà una capa de 20 mm de gruix, i es cuidarà que quedi una superfície contínua d'assentament del paviment. Prèviament a la col·locació del revestiment, s'empolvorarà el morter fresc amb ciment.

En cas de lloses de pedra o plaques de formigó armat, s'estendrà una capa d'arena de 10 cm sobre el terreny compactat, de manera que es compacti encara més i s'enrasi la superfície.

En cas de llambordes de formigó, s'estendrà una capa d'arena sobre el terreny compactat, sobre la qual s'assentaran les peces posteriorment. Es deixaran juntes que també s'ompliran amb arena.

Si és el cas, la base de graveta o d'arena tindrà un gruix inferior a 2 cm, i ha d'emprar-se seca per a evitar possibles retraccions.

Si és el cas, la base d'arena estabilitzada tindrà un dosatge aproximat de 100 kg per $m^3$ d'arena i tindrà un gruix aproximada de 2 a 4 cm.

Si és el cas, la base de morter o capa d'anivellament o regularització amb morter magre tindrà un gruix entre 3 i 5 cm. Si la base és de pasta autoanivelladora, tindrà un gruix entre 2 mm i 7 cm.

Si és el cas, la base de morter armat es farà amb morter dosificat amb 300 kg de ciment per $m^3$, armat amb malla electrosoldada de quantia variable, entre 200 i 700 grams per $m^2$. El gruix serà de 4 a 6 cm.

La tècnica de col·locació en capa gruixuda, amb material d'unió: morter de ciment és desaconsellable per les possibles patologies que puguin produir-se, com eflorescències, taques per humitat, falta

d'adherència, etc. Si es recorre a aquesta mena de col·locació, se substituirà el tradicional empolvorat de ciment superficial per l'aplicació d'una capa de contacte d'un adhesiu C1 o C1 en el revers de la rajola abans d'assentar-la sobre el llit de morter fresc.

En la utilització d'adhesius, es tindrà en consideració el temps obert màxim ampliat, per a evitar despreniments de rajoles posteriorment.

En suports: més flexibles com capes aïllants, subjectes a variacions tèrmiques per calefacció, etc., cal esperar moviments, per la qual cosa s'ha d'emprar un adhesiu amb característica addicional de deformabilitat. A més, és recomanable utilitzar rajoles de grandària inferior a 30 x 30 cm i incrementar l'amplària de les juntes de col·locació. Aquests adhesius poden ser S1 o S2. L'últim s'utilitza si es requereix una capacitat major de deformació.

Si es necessita una posada en servei ràpida del paviment, se seleccionarà un adhesiu amb la característica d'enduriment ràpid (F).

Si s'empra pedra aglomerada o pedra amb resina i malla per a la superfície posterior, es recomana la utilització d'adhesius de resines reactives (R1) o (R2).

En cas de sòcol, les peces que el formen es col·locaran a colp sobre una superfície contínua d'assentament i assegurat amb material d'unió.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».

- **Toleràncies admissibles**

Control de la desviació de planitud: la desviació màxima mesurada amb regla de 2 m no sobrepassarà el límit de ± 3mm.

Control de la desviació de nivell entre rajoles adjacents: la desviació entre dues rajoles adjacents (cella) no sobrepassarà el límit de: ± 1 mm (junta < 6 mm) o ± 2 mm (junta > 6 mm).

Control de l'alineació de juntes de col·locació: la diferència d'alineació de juntes, mesurada amb regla d'1 m, no excedirà de ± 2 mm.

Control de l'horitzontalitat: es tindrà una tolerància: ± L/600, sent L la distància en mm entre els punts fixats. (Mètode: utilitzar qualsevol tipus de nivell, aigua, òptic, làser, etc.).

- **Condicions d'acabament**

Es comprovarà que no s'aprecien aspectes superficials defectuosos en el paviment acabat, com ara canvis de color, taques, picades o fissures.

Es comprovarà la neteja final i la protecció en el paviment acabat. S'apreciarà l'absència de taques (algeps, pintura, etc.) i, si és el cas, les mesures de protecció abans de realitzar altres activitats.

La pedra col·locada podrà rebre en l'obra diferents tipus d'acabat: poliment mat, poliment lluent, poliment vitrificat. Sempre es farà el tractament amb el paviment net.

El poliment es farà transcorreguts almenys cinc dies des de la col·locació del paviment. S'estendrà una lletada de ciment per a tapar les juntes i els porus oberts i a les 48 hores es polirà la superfície passant una pedra abrasiva de gra fi i una segona d'afinat per a eliminar les marques del rebaixament i les marques anteriors. En els racons i vores del paviment s'utilitzarà una màquina radial de disc flexible, però es remataran manualment.
La superfície no presentarà cap cella.

L'abrillantament es farà quatre dies després de l'acabament del poliment, i tindrà dues fases: la primera consisteix a aplicar un producte base de neteja i la segona, aplicar el líquid metal·litzador definitiu.

En les dues operacions es passarà la màquina amb una monyica de llana d'acer fins que la superfície tractada estigui seca.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

Projecte:

Classificació del sòl en relació amb la resistència a l'esvarada, segons el projecte i el CTE DB SUA 1.

En cas de rajoles de pedra:

Gruix de la capa d'arena: menor o igual que 2 cm.

Replantejament de les peces. Anivellament.

Gruix de la capa de la base de morter o capa d'anivellament o regularització. Humitejament de les peces.

Comprovació de juntes. Farciment i color.

Verificar planitud amb regla de 2 m.

Inspeccionar existència de celles. Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, en relació amb les possibles discontinuïtats, el sòl no tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°.

En cas de rajoles de ciment (hidràulica, pasta i terratzo):

Comprovar la humitat del suport i la rajola, i el dosatge del morter.

Amplària de juntes. Celles. Anivellament. Extensió de lletada acolorida, si és el cas.

Comprovar execució del poliment, si és el cas.

Verificar planitud amb regla de 2 m. Comprovar rejuntada.

- **Assaigs i proves**

El valor de resistència a l'esvarada R és el valor de PTV obtingut mitjançant l'assaig del pèndol de fricció, assaig en humit, descrit en la norma UNE 41901:2017 EX. Com a solució alternativa, s'admet que el risc d'esvarada en zones seques es limiti adequadament si el sòl assajat resulta acceptable si se segueix el procediment en sec descrit en la norma UNE 41902:2017 EX.

**Conservació i manteniment**

S'evitarà la caiguda d'objectes punxants o de pes, les ratlladures per desplaçament d'objectes i els colps en les arestes dels escalons durant les fases posteriors de l'obra. En cas contrari, s'hauran previst proteccions adequades per al paviment acabat, que es podrà cobrir amb cartó, plàstics gruixuts, etc.

Es comprovarà l'estat de les juntes de dilatació i del material de segellament.

Es comprovarà si existeix erosió mecànica o química, clivelles i fissures, despreniments, humitats capil·lars. Si s'aprecia alguna anomalia, es farà una inspecció del paviment, i s'observarà si apareixen en alguna zona rajoles trencades, clivellades o despreses. En aquest cas, es reposaran o es fixaran amb els materials i la forma indicats per a col·locar-los.

Per a la neteja s'utilitzaran els productes adequats al material:

En cas de terratzo, es fregarà amb sabó neutre.

En cas de granit i quarsita, es fregarà amb aigua ensabonada i detergents no agressius.

En cas de pissarra, es fregarà amb raspall.

En cas de calcària, s'admet aigua de lleixiu.

En qualsevol cas, no podran utilitzar-se altres productes de neteja d'ús domèstic, com ara aigua forta, lleixius, amoníacs o altres detergents dels quals es desconegui si tenen substàncies que poden perjudicar la pedra o els components del terratzo i el material de rejuntada. En cap cas s'utilitzaran àcids.

### Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.2.5. Paviments ceràmics per a sòls i escales

### Descripció

#### Descripció

Revestiment per a acabats de terres interiors, exteriors; per a escalons d'escales amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre; i per a peces complementàries i especials, que quedn assegurats al suport mitjançant un material d'unió, amb o sense acabat rejuntat.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat d'enrajolat realment executat. Inclou els talls, la part proporcional de peces complementàries i especials, la rejuntada, l'eliminació de restes i la neteja.

Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.

### Prescripcions sobre els productes

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

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà segons es desenvolupa en la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això comprèn el control de la documentació dels subministraments

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

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

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

- Rajoles ceràmiques (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):

Gres esmaltat: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsades en sec, esmaltades. Adequades per a terres interiors i exteriors.

Gres porcellànic: rajoles amb molt baixa absorció d'aigua, premsades en sec o extrudides i esmaltades o no esmaltades. Les seves característiques les fan particularment adequades per a terres interiors en edificació residencial, comercial, i fins i tot industrial, i terres exteriors.

Taulell català: rajoles amb absorció d'aigua des de mitjana-alta a alta o fins i tot molt alta, extrudides, generalment no esmaltades. S'utilitzen per a pavimentar terrasses, balcons i porxos.

Gres rústic: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudides, generalment no esmaltades. Per a revestiment de paviments exteriors.

Fang cuit: rajoles amb aparença rústica i alta absorció d'aigua, majoritàriament no esmaltades.

- Sistemes: conjunts de peces amb mesures, formes o colors diferents que tenen una funció comuna:

Sistemes per a escales; inclouen escalons, contrapetges, sòcols o rodapeus, generalment de gres.

Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.

- Mosaic: peces generalment quadrades i petites que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser peces ceràmiques o de vidre.

- Peces complementàries i especials, de diverses mesures i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.

- Característiques mínimes que han de complir totes les rajoles ceràmiques.

Característiques dimensionals. Segons la UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.

Expansió per humitat. Màxim 0,6 mm/m.

Resistència al clevillament. Segons la UNE-EN ISO 10545-13. Mínim 3 cicles sense clevillament.

Resistència química. Segons la UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.

Resistència a les taques. Segons la UNE-EN ISO 10545-14: Mínim classe 3.

Resistència a l'esvarada, per a evitar el risc d'esvarabilitat dels sòls, segons l'ús i la localització en l'edifici se li exigirà una classe o una altra (taula 1.1 del CTE DB SUA 1).

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracte de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a la filtració determinada, segons el CTE DB HS 1.

- Bases per a enrajolament:

Sense base o enrajolament directe: sense base o amb capa no major de 3 mm, mitjançant pel·lícula de polietilè, feltre bituminós, estoreta especial, etc.

Base d'arena o graveta: amb arena grossa o graveta natural o de picada de gruix inferior a 2 cm per a anivellar, emplenar o separar. Ha d'emprar-se en estat sec.

Base d'arena estabilitzada: amb arena natural o de picada estabilitzada amb un conglomerant hidràulic. Pot servir de farciment.

Base de morter o capa de regularització. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): amb morter magre, de gruix entre 3 i 5 cm, per a possibilitar la col·locació amb capa fina o evitar la deformació de capes aïllants.

Base de morter armat. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): morter armat amb malla electrosoldada, el gruix pot ser entre 4 i 6 cm, aproximadament. S'utilitza com a capa de reforç per al repartiment de càrregues i per a garantir la continuïtat del suport.

- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC) (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1). Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, encara que es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat. Se seleccionaran els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, si és el cas, i de contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra.

- Sistema de col·locació en capa fina, adhesius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):

Adhesius cimentosos o morters cua (C): constituïts per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. Hi ha dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).

Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).

Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes principals: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).

Característiques dels materials d'unió: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desglaç, etc.

- Material de rejuntada:

Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans d'utilitzar-se. Existeixen dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.

Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.

Lletada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment pòrtland i càrregues minerals.

- Material de farciment de les juntes (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons el material):

Juntes estructurals: perfils o cobrecantells de plàstic o metall, màstics, etc.

Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.

Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de farciment de les juntes de col·locació.

Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el DB-SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

La posada en l'obra dels revestiments ceràmics es durà a terme per professionals especialistes amb la supervisió de la direcció facultativa.

En general, el suport per a la col·locació de rajoles ha de reunir les següents característiques: estabilitat dimensional, estabilitat en la flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua, i planitud.

En general, el suport per a la col·locació de rajoles ha de reunir les següents característiques: estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua i planitud.

Quant a l'estabilitat dimensional del suport base es comprovaran els temps d'espera des de la fabricació.

Quant a les característiques de la superfície de col·locació, reunirà les següents:

- Planitud:

Capa gruixuda: es comprovarà que poden compensar-se les desviacions amb gruix de morter.

Capa fina: es comprovarà que la desviació màxima amb regla de 2 m no excedeix els 3 mm.

- Humitat:

Capa gruixuda: en la base d'arena (capa de separació) es comprovarà que no hi ha excés d'humitat.

Capa fina: es comprovarà que la superfície està aparentment seca.

- Neteja: absència de pols, pegots, oli, etc.

- Flexibilitat: la fletxa activa dels forjats no serà superior a 10 mm.

- Resistència mecànica: el forjat haurà de suportar sense trencament o danys les càrregues de servei, el pes permanent del revestiment i les tensions del sistema de col·locació.

- Rugositat: en cas de suports tradicionals de fàbrica ceràmica, referits, etc., molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans si es requereix utilitzar com a material d'unió un morter de ciment. En cas de suports disgregables es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que asseguren un suport dur, estable i segur per a col·locar-hi les rajoles.

- Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.

- Humitat: en cas de capa fina, la superfície tindrà una humitat inferior al 3%.

En algunes superfícies com ara suports preexistents en obres de rehabilitació, poden ser necessàries actuacions addicionals per a comprovar l'acabat i l'estat de la superfície (rugositat, porositat, duresa superficial, presència de zones buides, etc.).

En suports deformables o subjectes a moviments importants, s'usarà adhesiu deformable (S1 o S2) i material de rejuntada de major deformabilitat.

En cas d'enrajolat pres amb capa fina sobre fusta o revestiment ceràmic existent, s'aplicarà prèviament una emprimació com a pont d'adherència, llevat que l'adhesiu a utilitzar sigui C2 de dos components o R.

En cas d'enrajolat pres amb capa fina sobre revestiment existent de terratzo o pedra natural, es podrà tractar la superfície amb una emprimació, o bé escalabornar, però també es podrà usar un adhesiu apte per a superfícies no absorbents.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Condicions generals:

Es col·locarà en unes condicions climàtiques normals (5 °C a 30 °C) i es procurarà evitar el solejat directe, els corrents d'aire, les pluges i el risc de gelades.

- Preparació:

Aplicació, si és el cas, de base de morter de ciment. Disposició de capa de separació, en cas d'estar prevista en el projecte. Aplicació, si és el cas, d'emprimació.

Existeixen dos sistemes de col·locació:

Col·locació en capa gruixuda: es col·loca la ceràmica directament sobre el suport, encara que en els sòls s'ha de preveure una base d'arena o un altre sistema de separació.

Col·locació en capa fina: es fa generalment sobre una capa prèvia de regularització del suport.

- Execució:

Pastat:

Amb adhesius cimentosos: segons les recomanacions del fabricant, es pastarà el producte fins a obtenir una massa homogènia i cremosa. Després del pastat, es mantindrà la pasta en repòs durant uns minuts. Abans de l'aplicació es farà un breu pastat. Amb adhesius en dispersió: es presenten preparats per a utilitzar-los. Amb adhesius de resines reactives: segons indicacions del fabricant.

Col·locació general:

És recomanable, en col·locar, mesclar peces de diverses caixes. Les peces ceràmiques es col·locaran sobre la massa estesa pressionant-les amb colps lleugers amb una maça de goma i movent-les lleugerament fins a aconseguir la xafada total dels solcs de l'adhesiu per a aconseguir un contacte total. Les rajoles es col·locaran dins del temps obert de l'adhesiu, abans que formi una pel·lícula seca en la superfície que eviti l'adherència. Es recomana estendre l'adhesiu en panys no majors de 2 $m^2$. En cas de mosaics: el paper de la cara vista es desprendrà després de la col·locació i la xarxa dorsal quedarà incorporada al material d'unió. En cas de productes porosos no esmaltats, es recomana l'aplicació d'un producte antiadherent del ciment, prèviament a les operacions de rejuntada per a evitar la retenció i l'enduriment sobre la superfície del revestiment.

Juntes

La separació mínima entre rajoles serà d'1,5 mm. En cas de suports deformables, la separació entre rajoles serà major o igual a 3 mm.

Juntes de col·locació i rejuntada: pot ser aconsellable omplir parcialment les juntes de col·locació amb tires d'un material compressible abans d'omplir-les totalment. El material compressible no hauria d'adherir-se al material de rejuntada o, en un altre cas, ha de cobrir-se amb una cinta de separació. Aquestes cintes són generalment autoadhesives.
La profunditat mínima de la rejuntada serà de 6 mm. S'hauran d'emplenar a les 24 hores de l'enrajolat.

Juntes de moviment estructurals: hauran de travessar totes les capes del revestiment fins a arribar al suport, incloent-hi la capa de separació si n'hi hagués. L'amplària d'aquestes juntes s'ha de respectar en totes les capes segons la UNE-EN 138002:2017 i ha de ser, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment emplenant-les amb materials d'elasticitat duradora, o perfils.

Juntes de moviment estructurals: hauran d'arribar al suport, incloent-hi la capa de separació, si n'hi hagués. L'amplària d'aquestes juntes ha de ser, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment emplenant-les amb materials d'elasticitat duradora.

Juntes de moviment perimetrals: evitaran el contacte de l'enrajolat amb altres elements com ara parets, pilars exempts i elevacions de nivell. S'han de preveure abans de col·locar la capa de regularització, i deixar-se en els límits de les superfícies horitzontals a enrajolar amb altres elements com ara parets, pilars, etc. Han de ser juntes contínues amb una amplària major o igual de 5 mm. Podran quedar ocultes pel sòcol o pel revestiment adjacent. Hauran d'estar netes de restes de materials d'obra i arribar fins al suport.

Juntes de partició (dilatació): la superfície màxima a revestir sense aquestes juntes és de 40 $m^2$ en interiors, segons la UNE-EN 138002:2017; i de la meitat en l'exterior. La posició de les juntes l'haurà determinada el projectista, si no, la direcció facultativa haurà de replantejar-les de manera que no estiguin creuades en el pas, si no, haurien de protegir-se. Aquestes juntes hauran de tallar el revestiment ceràmic, l'adhesiu i el morter base amb una amplària major o igual de 5 mm. Poden emplenar-se amb perfils o materials elàstics.

Tall i trepat:

Els trepants que es facin en les peces per al pas de canonades tindran un diàmetre d'1 cm més que el diàmetre d'aquestes. Les rajoles tallades es col·locaran en els extrems del paviment.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran d'acord amb la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».

- **Toleràncies admissibles**

Característiques dimensionals per a la col·locació amb junta mínima:

- Longitud i amplària/rectitud de costats:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,4 mm.

Per a > L 100 mm ± 0,3% i ± 1,5 mm.

- Ortogonalitat:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm.

Per a > L 100 mm ± 0,5% i ± 2,0 mm.

- Planitud de la superfície:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm.

L > 100 mm ± 0,5% i + 2,0/- 1,0 mm.

Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, per a limitar el risc de caigudes, el sòl ha de complir les condicions següents:

No tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les seves cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°.

Els desnivells menors o iguals de 5 cm es resoldran amb un pendent ≤ 25%.

En zones per a la circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits on pugui introduir-se una esfera d'1,5 cm de diàmetre.

- **Condicions d'acabament**

En revestiments porosos és habitual aplicar tractaments superficials d'impermeabilització amb líquids hidròfugs i ceres per a millorar el comportament contra les taques i evitar l'aparició d'eflorescències.

Aquest tractament pot ser previ o posterior a la col·locació.

En paviments que hagin de suportar agressions químiques, el material de rejuntada ha de ser de resines de reacció de tipus epòxid.

Una vegada finalitzada la col·locació i la rejuntada, i després de respectar el temps d'assecat de la lletada de ciment o del material de rejuntada que indica el fabricant, es netejarà la superfície del material ceràmic en una primera operació amb esponja rígida en humit, i posteriorment amb una solució netejadora àcida diluïda per a eliminar les restes de material.

Mai ha d'efectuar-se una neteja àcida sobre revestiments que s'han col·locat recentment. És convenient impregnar la superfície amb aigua neta prèviament a qualsevol tractament químic i rentar amb aigua immediatament després del tractament per a eliminar les restes de productes químics.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

- De la preparació:

Aplicació de base de ciment: comprovar dosatge, consistència i planitud final.

Capa fina, desviació màxima mesura amb regla de 2 m: 3 mm.

Capa de separació: per a terres, comprovar la disposició i el gruix.

Aplicació d'emprimació: verificar la idoneïtat de l'emprimació i que l'aplicació es faci seguint les instruccions del fabricant.

- Comprovació dels materials i col·locació de l'enrajolat:

Rajola: verificar que s'ha fet el control d'assegurament.

Morter de ciment (capa gruixuda):

Comprovar que les rajoles s'han humitejat per immersió en aigua.

Comprovar el reglat i l'anivellament del morter fresc estès.

En terres: comprovar que abans de la col·locació de les rajoles s'empolvora ciment sobre el morter fresc estès.

Adhesiu (capa fina):

Verificar que el tipus d'adhesiu correspon a l'especificat en el projecte.

Aplicació de l'adhesiu:

Comprovar que s'utilitza seguint les instruccions del fabricant.

Comprovar gruix, extensió i pentinat amb plana dentada adequada.

Temps obert de col·locació:

Comprovar que les rajoles es col·loquen abans que es formi una pel·lícula sobre la superfície de l'adhesiu.

Comprovar que les rajoles s'assentin definitivament abans que conclogui el temps obert de l'adhesiu.

Col·locació per doble encolat: comprovar que s'utilitza aquesta tècnica en enrajolats en exteriors i per a rajoles de format superior a 30 cm de costat o superfície 900 $cm^2$, rajoles amb relleu en el revers que dificulten el bon contacte amb l'adhesiu, revestiments ceràmics calefactats, làmines ceràmiques de poc gruix o en cas d'utilitzar sistemes d'anivellament de rajoles ceràmiques (falques).

Juntes de moviment:

Estructurals: comprovar que es cobreixen i s'utilitza un segellat adequat.

Perimetrals i de partició: comprovar la disposició, que no es cobreixen d'adhesiu i que s'utilitza un material adequat per a farcir-les.

Juntes de col·locació: verificar que el tipus de material de rejuntada correspon amb l'especificat en el projecte. Comprovar l'eliminació i la neteja del material sobrant.

- Comprovació final:

Desviació de planitud del revestiment: la desviació (cella) entre dues rajoles adjacents no ha d'excedir 1 mm (junta < 6 mm) o 2 mm (junta > 6 mm). La desviació màxima es mesurarà amb regla de 2 m.

Per a paraments, no ha d'excedir els 2 mm.

Per a terres, no ha d'excedir els 3 mm.

Alineació de juntes de col·locació; la diferència d'alineació de juntes es mesurarà amb regla d'1 m.

Per a paraments: no ha d'excedir de ± 1 mm.

Per a terres: no ha d'excedir de ± 3 mm.

Neteja final: comprovació i mesures de protecció.

**Conservació i manteniment**

Les zones recentment pavimentades hauran de senyalitzar-se per a evitar que el paviment es transiti abans del temps recomanat pel fabricant de l'adhesiu. Es col·locarà una protecció adequada contra possibles danys deguts a treballs posteriors, i es podrà cobrir amb cartó, plàstics gruixuts, etc.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les normes UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# 7.2.6. Soleres

## Descripció

**Descripció**

Capa resistent composta per una subbase granular compactada, impermeabilització i una capa de formigó amb gruix variable segons l'ús per al qual estigui indicat. Es recolza sobre el terreny, i es pot

disposar directament com a paviment mitjançant un tractament d'acabat superficial, o bé com a base per a un altre paviment.

S'utilitza per a base d'instal·lacions o per a locals amb sobrecàrrega estàtica variable, segons l'ús per al qual estigui indicat (garatge, locals comercials, etc.).

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

Metre quadrat de solera acabada, amb les diferents grossàries i característiques del formigó. Inclou, si és el cas, una subbase granular compactada, però no inclou la preparació de l'esplanada (vegeu capítol «Estructures d'acer»). Inclou, o no, la realització de les juntes per a dilatació. S'ha d'indicar l'acabat superficial: planeig mecànic (tipus helicòpter) o reglejat amb regla, llis o molt llis.

Les juntes es poden mesurar i valorar per metre lineal, fins i tot la col·locació de separadors de poliestirè, amb tall, farciment i col·locació del segellament.

Quilogram d'acer per a armar o metre quadrat de malla electrosoldada. Cal indicar les dimensions, el tipus d'acer i el tractament, si és el cas. Cal incloure despuntaments, solapes, minves, filferro de lligat, separadors i materials i eines necessàries per a posar-ho correctament en l'obra.

Les fibres, en cas de prescriure, s'inclouen en el preu del metre quadrat de solera. Cal indicar la seva dotació en quilos per metre cúbic (kg/m³).

En cas de projectar passadors, s'abonaran com a part proporcional de les juntes o del metre quadrat de solera.

## Prescripcions sobre els productes

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

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

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

- Capa subbase: podrà ser de graves, tot-u compactats, etc.

- Impermeabilització (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4): podrà ser de làmina de polietilè, etc.

- Formigó en massa:

- Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció RC-16.

- Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): compliran les condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques establides en el *Codi estructural*. Es recomana que la grandària màxima de l'àrid sigui inferior a 40 mm, per a facilitar la posada en l'obra del formigó.

- Aigua: s'admetran totes les aigües potables, les tradicionalment empleades i les reciclades procedents del rentat de botes de la central de formigonada. Hauran de complir les condicions de l'article 29 del *Codi estructural*. En cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'aquest article.

- Armadura de retracció: serà de malla electrosoldada de barres o filferros corrugats que compleix les condicions quant a adherència i característiques mecàniques mínimes establides en el *Codi estructural*.

- Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a terres autoanivelladors a base de sulfat de calci (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).

- Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).

Incompatibilitats entre materials: en l'elaboració del formigó, a causa de la seva perillositat, es permet l'ús d'àrids que continguin sulfurs oxidables en una proporció molt baixa, segons el que indica el *Codi estructural*.

- Sistema de drenatge

Drens lineals: tubs de formigó porós o de PVC, polietilè, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 14.1).

Drens superficials: làmines drenants de polietilè i geotèxtil, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4.3).

- Paviments d'àrids naturals o procedents de picada, etc.

- Arquetes de formigó.

- Segellador de juntes de retracció (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 9): serà de material elàstic. Serà de fàcil introducció en les juntes i adherent al formigó.

- Farciment de juntes de contorn (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 3): podrà ser de poliestirè expandit, etc.

- Fibres d'acer, polimèriques o orgàniques. Les fibres d'acer seran d'acord amb la UNE-EN 14889-1:2008 i s'indicarà si es tracta de fibra trefilada, en làmina, rascat en calent o altres. Les fibres plàstiques compliran la UNE-EN 14889-2:2008 i ha d'indicar-se si són en monofilaments extruïts o en làmines fibril·lades. El projecte ha de definir les condicions, les característiques, la resistència característica, si és el cas, i la longitud de les fibres.

- Formigó amb fibres: s'indicarà en aquest cas en la denominació de la unitat d'obra el material, el tipus, les dimensions (longitud, característiques de la secció i diàmetre equivalent, esveltesa), les característiques de les fibres, així com el contingut de fibres en quilos per metre cúbic (kg/m³). La relació de les característiques de les fibres podrà ser substituïda per la referència a la designació comercial completa, amb l'afegitó “o similar”, i acompanyada d’una fitxa tècnica prèviament acceptada per la direcció de les obres.

- Passadors d'acer.

S'eliminaran de les graves apilades, les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys.

L'àrid natural o de picada utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles i/o taps i de qualsevol altra mena de materials estranys.

Es comprovarà que el material sigui homogeni i que tingui un nivell d’humitat adequat per a evitar que se segregui durant la posada en l’obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.

Es formaran i explotaran els apilaments de les graves, de manera que s'eviti que se segreguin o compactin.

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

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

S'haurà compactat prèviament el suport o l'esplanada i estarà net de restes d'obra.

Les instal·lacions enterrades estaran acabades.

Es fixaran punts de nivell per a fer la solera.

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

Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les següents mesures:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

No es disposaran soleres en contacte directe amb terres d'argiles expansives, ja que podrien produir-se bombaments, alçaments i trencaments dels paviments, clevillament de particions interiors, etc.

**Procés d'execució**

▪ **Execució**

- Execució de la subbase granular:

S'estendrà sobre el terreny net i compactat. Es compactarà mecànicament i s'enrasarà.

- Col·locació de la làmina de polietilè sobre la subbase.

- Capa de formigó:

S'estendrà una capa de formigó sobre la làmina impermeabilitzant; el gruix vindrà definida en el projecte segons l'ús i la càrrega que hagi de suportar. Si es necessita una malla electrosoldada es disposarà abans de col·locar el formigó. El curat es farà complint el que especifica l'article 52.5 del *Codi estructural*.

- Juntes de contorn:

Abans d'abocar el formigó es col·locarà l'element separador compressible, per exemple, de poliestirè expandit que formarà la junta de contorn al voltant de qualsevol element que interrompi la solera, com pilars i murs.

- Juntes de retracció:

S'executaran mitjançant encaixos previstos o fets posteriorment a màquina, no separades més de 6 m, que penetraran en 1/3 del gruix de la capa de formigó.

- Drenatge. Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.2:

Si és necessari, es disposarà una capa drenant i una capa filtrant sobre el terreny situat sota terra. En cas que s'utilitzi com a capa drenant un paviment, haurà de disposar-se una làmina de polietilè per damunt.

Es disposaran tubs drenants en el terreny situat sota terra, connectats a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a poder reutilitzar posteriorment. Quan aquesta connexió estigui

situada per damunt de la xarxa de drenatge, es col·locarà almenys una cambra de bombament amb dues bombes de buidatge.

En el cas de murs pantalla els tubs drenants es col·locaran a un metre sota terra i repartits uniformement al costat del mur pantalla.

Es col·locarà un pou drenant per cada 800 $m^2$ en el terreny situat sota terra. El diàmetre interior del pou serà com a mínim de 70 cm. El pou haurà de disposar d'una envoltant filtrant capaç d'impedir l'arrossegament de fins del terreny. Hauran de disposar-se dues bombes de buidatge, una connexió per a l'evacuació a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a reutilitzar posteriorment i un dispositiu automàtic perquè el buidatge sigui permanent.

- **Gestió de residus**

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

En cas de centrals d'obra per a la fabricació de formigó, l'aigua procedent del rentat de les instal·lacions o dels elements de transport del formigó s'abocarà sobre zones específiques, impermeables i adequadament senyalitzades. Les aigües emmagatzemades d'aquesta manera podran reutilitzar-se com a aigua de pastat per a la fabricació del formigó.

Sempre que es compleixin els requisits establits a aquest efecte en l'article 29 del *Codi estructural*.

Com a criteri general, es procurarà evitar la neteja dels elements de transport del formigó en l'obra. En cas que fos inevitable aquesta neteja, s'haurà de seguir un procediment semblant a l'anteriorment indicat per a les centrals d'obra.

En cas de produir-se situacions accidentals que provoquen afeccions mediambientals tant al sòl com a aqüífers pròxims, el constructor haurà de sanejar el terreny afectat i sol·licitar la retirada dels corresponents residus per un gestor autoritzat. En cas de produir-se l'abocament, es gestionaran els residus generats segons el que indica l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi estructural*.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions executades presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que disposa el projecte d'execució o, si no, al que estableixen els annexos 14 («Toleràncies en elements de formigó») i 16 («Toleràncies en elements d'acer») del *Codi estructural*. En particular:

-La desviació vertical mesurada amb regla de 3 m col·locada en qualsevol part de la llosa o solera i recolzada sobre dos punts serà de diferents maneres, segons l'acabat superficial especificat. Si l'acabat és aplanat mecànic la tolerància és de dotze mil·límetres (+/- 12 mm); si és reglejat amb regla, de huit mil·límetres (+/- 8 mm); si és llis, de cinc mil·límetres (+/- 5 mm) i si és molt llis, de tres mil·límetres (+/- 3 mm). El mètode de la regla és molt imperfecte i s'ha de tractar de substituir per una avaluació estadística de mesures de planitud i d'anivellament.

-La desviació en planta respecte a l'alineació del projecte, no haurà de ser superior a tres centímetres (3 cm), i la superfície de la capa haurà de tenir els pendents dels plànols amb una desviació de l'1 per mil.

-El gruix del paviment no podrà ser inferior, en cap punt, al que s'hagi previst en els plànols de seccions tipus. En tots els perfils es comprovarà l'amplària del paviment, que en cap cas podrà ser inferior a la deduïda de la secció tipus dels plànols.

- **Condicions d'acabament**

La superfície de la solera s'acabarà amb major o menor rugositat, mitjançant reglat, remolinat, etc., que dependrà de si posteriorment s'aplicarà una pintura, s'executarà un paviment assegurat en capa gruixuda, en capa fina, una capa d'àrid intermedi, etc.

Acabades les operacions de remolinat, i mentre el formigó estigui encara fresc, s'arredoniran acuradament les vores de les lloses amb una plana corba.

Sempre que sigui necessari, durant el primer període d'enduriment es protegirà el formigó fresc contra el rentat per pluja, la dessecació ràpida (especialment en condicions de baixa humitat relativa de l'aire, forta insolació o vent), i els refredaments bruscos o la congelació. Per a això, es podrà emprar una làmina de plàstic, un producte de curat resistent a la pluja, o un altre procediment que autoritzi el director de les obres.

El formigó es curarà amb un producte filmògen, llevat que el director de les obres autoritzi l'ús d'un altre sistema. Hauran de sotmetre's a curat totes les superfícies de la llosa o solera exposades, incloses les vores laterals, tan bon punt hagin finalitzat les operacions d'acabat.

Durant un període que, excepte autorització expressa del director de les obres, no serà inferior a tres dies (< 3 d) a partir de la posada en obra del formigó, estarà prohibit tot tipus de circulació sobre el paviment recentment executat, amb excepció de la imprescindible per al serrat de juntes, l'eliminació del morter superficial no forjat, si és el cas, i la comprovació de la textura i regularitat superficial.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Execució:

Compacitat del terreny, planitud de la capa d'arena, gruix de la capa de formigó, planitud de la solera.

Resistència característica del formigó.

Planitud de la capa d'arena.

Resistència característica del formigó: no serà inferior al noranta per cent (90%) de l'especificada.

Gruix de la capa de formigó.

Impermeabilització: inspecció general.

- Comprovació final:

Planitud de la solera.

Junta de retracció: separació entre les juntes.

Junta de contorn: gruix i alçària de la junta.

Si la propietat ha establit exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, d'acord amb l'annex núm. 2 del *Codi estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar que durant la fase d'execució se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que la definida en el projecte per a l'índex HISSES sobre els mitjans i procediments reals empleats en aquesta fase.

**Conservació i manteniment**

No se superaran les càrregues normals previstes.

S'evitarà la permanència en el sòl dels agents agressius admissibles i la caiguda dels no admissibles.

La solera no es veurà sotmesa a l'acció d'aigües amb pH menor de 6 o major de 9, o amb una concentració en sulfats superior a 0,20 gr/l, olis minerals orgànics i pesats, ni a temperatures superiors a 40 °C.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

## 7.3. Sostres suspesos

### Descripció

#### Descripció

Revestiment de sostres en l'interior d'edificis mitjançant plaques d'escaiola, d'algeps laminat, metàl·liques, conglomerats, etc. (sense juntes aparents quan es tracti de sostres continus; fixes o desmuntables, en el cas de sostres registrables), amb la finalitat de reduir l'alçària d'un local, i/o augmentar l'aïllament acústic i/o tèrmic, i/o ocultar possibles instal·lacions o parts de l'estructura.

#### Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de superfície realment executada de sostre fals, inclosa la part proporcional d'elements de suspensió, entramats i suports.

Metre lineal de motlura perimetral, si n'hi hagués.

Unitat d'element decoratiu, si n'hi hagués.

### Prescripcions sobre els productes

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

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

Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Es comprovaran que es corresponen amb les especificades en el projecte. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m$^2$. Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per: la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m$^2$, obtinguda segons la UNE-EN ISO 9053-1:2020, en el cas de productes de farciment de les cambres dels elements constructius de separació i el coeficient d'absorció acústica, α, almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà $\alpha_m$, en el cas de productes utilitzats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà $\alpha_m$, podrà utilitzar-se el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, $\alpha_w$.

- Sostres suspesos (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.9).

- Plafó d'escaiola, amb diferents tipus d'acabat: amb cara exterior llisa o en relleu, amb/sense fissurat i/o material acústic incorporat, etc. Les plaques d'escaiola no presentaran una humitat superior al 10% en pes, en el moment de col·locar-les.

- Plaques o plafons (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons material):

Plafons metàl·lics, de xapa d'alumini, (gruix mínim de xapa 0,30 mm, gruix mínim de l'anoditzat, 15 micres), xapa d'acer zincat lacat, etc., amb acabat perforat, llis o en reixeta, amb o sense material absorbent acústic incorporat.

Placa rígida de conglomerat de llana mineral o un altre material absorbent acústic.

Plaques d'algeps laminat amb/sense cara vista revestida per làmina vinílica. gruix mínim 1 placa: 15 mm. gruix mínima 2 o més plaques: 2x12,5 mm.

Plaques d'escaiola (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.10).

Placa de fibres vegetals unides per un conglomerant: serà incombustible i estarà tractada contra el podriment i els insectes.

Plafons de tauler contraxapat.

Làmines de fusta, alumini, etc.

- Estructura d'armat de plaques per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.5):

Estructura de perfils d'acer galvanitzat o alumini amb acabat anoditzat (gruix mínim 10 micres), longitudinals i transversals.

Sistema de fixació:

Element de suspensió: podrà ser mitjançant vareta de roscar d'acer galvanitzat amb ganxo tancat en tots dos extrems, perfils metàl·lics galvanitzats, tirants de reglatge ràpid, etc.

Element de fixació al forjat:

Si és de formigó, podrà ser mitjançant clau d'acer galvanitzat fixat mitjançant tir de pistola i ganxo amb rosca, etc.

Si són blocs d'entrebigat, podrà ser mitjançant tac de material sintètic i baga de rosca d'acer galvanitzat, etc.

Si són biguetes, podrà ser mitjançant abraçadora de xapa galvanitzada, etc.

En cas que l'element de suspensió siguin canyes, aquestes es fixaran mitjançant pasta d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques.

Element de fixació a placa: podrà ser mitjançant filferro d'acer recuit i galvanització, pilot d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques, perfils laminats ancorats al forjat, amb o sense perfils secundaris de suspensió, i caragols per a la subjecció de les plaques, etc., per a sostres continus. Per a sostres registrables, podrà ser mitjançant perfil en T d'alumini o xapa d'acer galvanitzada, perfil en O amb pinça a pressió, etc., i podrà quedar vist o ocult.

- Material de juntes entre planxes per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): podrà ser de pasta d'escaiola (80 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola) i fibres vegetals o sintètiques, etc.

- Elements decoratius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): motlures o florons d'escaiola, fixats amb cola, etc.

L'apilament dels materials haurà de fer-se a cobert per a protegir-los de la intempèrie.

Les plaques es traslladaran en vertical o de costat, i s'evitarà la manipulació en horitzontal.

Per a col·locar les plaques, caldrà ajustar-les prèviament sense forçar-les perquè encaixen en el lloc.

## Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

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

- **Condicions prèvies: suport**

Abans de començar la col·locació del sostre suspès s'hauran disposat, fixat i acabat totes les instal·lacions situades davall del forjat. Les instal·lacions que hagin de quedar ocultes s'hauran sotmès a les proves necessàries perquè funcionen correctament. Preferiblement, s'hauran fet les particions (quan es tracti d'elements de separació entre unitats d'ús diferents, ha de fer-se primerament l'element de separació vertical i després el sostre, segons el DB HR), la fusteria de buits exteriors amb envidraments i les caixes de persianes.

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

S'adoptaran les següents mesures per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial:

- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.

- Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

- Evitar que l'aigua i l'oxigen accedeixin a la zona d'unió dels dos metalls.

**Procés d'execució**

- **Execució**

Prèviament, s'hauran obtingut els nivells en tots els locals que siguin objecte d'actuació, és a dir, s'haurà marcat l'alçària indeleblement en tots els paraments i elements singulars i/o sortints, com ara pilars, marcs, etc.

Els sostres suspesos no seran continus entre dos recintes pertanyents a unitats d'ús diferents, segons el DB HR. La cambra d'aire entre el forjat i el sostre suspès ha d'interrompre's o tancar-se quan el sostre suspès escometi un element de separació vertical entre unitats d'ús diferents.

Quan discorrin conductes d'instal·lacions pel sostre suspès, ha d'evitar-se que aquests conductes connecten rígidament el forjat i les capes que formen el sostre.

En cas que en el sostre hi hagués lluminàries encastades, no han de formar una connexió rígida entre les plaques del sostre i el forjat. A més, l'execució de les lluminàries encastades no ha de disminuir l'aïllament acústic previst inicialment.

En cas que els sostres suspesos disposaren d'un material absorbent en la cambra, ha d'emplenar de manera contínua tota la superfície de la cambra i reposar en el dors de les plaques i zones superiors de l'estructura portant. A més, es recomana que el material absorbent pugi fins al forjat per tots els costats del plènum.

Han de segellar-se totes les juntes perimètriques o tancar-se el plènum del sostre suspès o el sòl registrable, especialment en les coincidències amb elements de separació verticals entre unitats d'ús diferents.

- Sostres continus:

Es disposaran un mínim de 3 elements de suspensió, no alineats i uniformement repartits per $m^2$.

En el cas de fixacions metàl·liques i tiges de suspensió, es disposaran verticals i es lligaran amb doble filferro de diàmetre mínim de 0,70 mm. Quan es tracti d'un sistema industrialitzat, l'estructura sustentadora s'ancorarà al forjat i es caragolarà als perfils secundaris (si n'hi ha) i als perimetrals. Les plaques es caragolaran perpendicularment i alternadament als perfils. Es recomana suspendre el fals sostre mitjançant amortidors que eviten la connexió rígida amb el sostre original.

En cas de fixació amb canyes, s'asseguraran amb pasta d'escaiola (en la proporció de 80 l d'aigua per 100 kg d'escaiola) i fibres vegetals o sintètiques. Aquestes fixacions podran disposar-se en qualsevol direcció.

En cas de planxes d'escaiola, es disposaran sobre cabirons que permeten anivellar-les. A més, es col·locaran les unions longitudinals en el sentit de la llum rasant, i les unions transversals, alternades.

Les planxes perimetrals estaran separades 5 mm dels paraments verticals.

Les juntes de dilatació es disposaran cada 10 m i es formaran amb un tros de planxa assegurada amb pasta d'escaiola a un dels costats i de manera lliure en l'altre costat.

Si s'haguessin projectat 2 o més plaques per a formar el fals sostre, cadascuna de les plaques es col·locarà contraxapada respecte a les plaques de la fase anterior.

Si el sostre té trapes de registre, les juntes perimetrals de les trapes han de ser hermètiques.

- Sostres registrables:

Les varetes de roscar que s'usen com a element de suspensió s'uniran per l'extrem superior a la fixació i per l'extrem inferior al perfil de l'entramat, mitjançant una rosca.

Les varetes de roscar que s'usin com a element de falcament es col·locaran entre dos perfils de l'entramat, mitjançant maneguets. La distància entre varetes de roscar no serà superior a 120 cm.

Els perfils que formen l'entramat i els perfils de rematada s'anivellaran convenientment a les distàncies que determinin les dimensions de les plaques i a l'alçària prevista en tot el perímetre. Els perfils de rematada es fixaran amb tacs i caragols de cap pla, amb una distància màxima de 50 cm entre si.

La col·locació de les plaques s'iniciarà pel perímetre. Les plaques es recolzaran sobre l'angle de xapa i sobre els perfils de l'entramat.

En el cas de les plaques acústiques metàl·liques, la col·locació s'iniciarà pel perímetre transversalment al perfil U, recolzades en l'element de rematada per un extrem, i fixades al perfil U amb pinces. La suspensió es reforçarà amb un caragol de cap pla del mateix material que les plaques.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».

- **Condicions d'acabament**

Les unions entre planxes es rebliran amb fibres vegetals o sintètiques i pasta d'escaiola (amb una proporció de 80 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola), i s'acabaran interiorment amb pasta d'escaiola en una proporció de 100 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola.

Abans de fer qualsevol tipus de treball en el sostre fals, s'esperarà almenys 24 hores.

Per a la col·locació de lluminàries, o qualsevol altre element, es respectarà la modulació de les plaques, suspensions i falcaments.

El sostre fals quedarà net, amb la superfície plana i al nivell previst. El conjunt quedarà estable i indeformable.

**Control d'execució, assaigs i proves**

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Prèviament a l'execució:

Es comprovarà que ja estan executats tots els tancaments verticals que delimiten el recinte, i que arriben fins al forjat. Aquests tancaments verticals han de tenir el revestiment que s'indica en el projecte, fins i tot en la zona que quedarà tapada pel sostre suspès.

Es comprovarà que els materials que componen el tancament es troben en bon estat i no existeixen trencaments en les plaques.

- Execució:

Es comprovarà que la humitat de les plaques és menor al 10%.

Es comprovarà el rebliment d'unions i acabats. No s'admetran defectes aparents en el reble de les juntes o en l'acabat.

Es comprovaran les fixacions en tacs, abraçadores, lligams i varetes. Els perfils o elements de fixació del sostre suspès es col·loquen segons s'indica en el projecte (esmorteïts o no).

Es comprovarà que la separació entre planxes i paraments és menor a 5 mm.

Es comprovarà que els conductes d'instal·lacions no reposen sobre les plaques d'algeps laminat. Les perforacions per al pas d'instal·lacions s'executen únicament en el punt d'eixida i segons s'indica en el projecte.

Suspensió i falcament. La separació entre tiges de suspensió i entre varetes de falcament, serà inferior a 1,25 m. No s'admetrà un lligat deficient de les tiges de suspensió, ni hi haurà menys de 3 varetes per $m^2$.

Es comprovarà que en cas de col·locar-se dues o més fases de plaques d'algeps, la segona fase s'ha ancorat de forma contraxapada respecte a la fase anterior.

Els encaixos, els mecanismes elèctrics i les lluminàries són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.

Es comprovarà la planitud en totes les direccions amb regla de 2 m. Els errors en la planitud no seran superiors a 4 mm.

Es comprovarà l'anivellament. El pendent del sostre no serà superior a 0,50%.

## Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri, i la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

# PART II. Condicions de recepció dels productes

## 1. Condicions de recepció dels productes

### 1.1. Codi Tècnic de l'Edificació

Segons s'indica en el Codi Tècnic de l'Edificació, en la Part I, article 7.2, el control de recepció en obra de productes, equips i sistemes, es farà així:

7.2. Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

1. El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en el projecte. Aquest control comprendrà:

*a*) el control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1;

*b*) el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2; i

*c*) el control mitjançant assaigs, d'acord amb l'article 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentació dels subministraments.

1. Els subministradors lliuraran al constructor, que els facilitarà a la direcció facultativa, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa de compliment obligat i, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els documents següents:

*a*) els documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;

*b*) el certificat de garantia del fabricador, signat per persona física; i

*c*) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afecten els productes subministrats.

7.2.2. Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.

1. El subministrador proporcionarà la documentació necessària sobre:

*a*) els distintius de qualitat que ostenten els productes, equips o sistemes subministrats, que asseguren les característiques tècniques d'aquests exigits en el projecte i documentarà, si és el cas, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.3; i

*b*) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per aquesta.

7.2.3. Control de recepció mitjançant assaigs.

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, portar a cap assaigs i proves sobre alguns productes, segons el que s'estableix en la reglamentació vigent, o bé segons el que s'especifica en el projecte o ordenats per la direcció facultativa.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establits en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a dur a terme, els criteris d'acceptació i de rebuig i les accions a adoptar.

Aquest plec de condicions, d'acord amb el que s'indica en el CTE, desenvolupa el procediment a seguir en la recepció dels productes en funció que estiguen afectats o no pel Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Aquest Reglament fixa condicions per a la introducció en el mercat o la comercialització dels productes de construcció establint regles harmonitzades sobre com expressar les prestacions dels productes de construcció en relació amb les característiques essencials i sobre l'ús del marcatge CE en aquests productes.

**1.2. Productes afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC)**

Els productes de construcció de famílies específiques cobertes per una norma harmonitzada (hEN) o d'acord amb una avaluació tècnica europea (ETE) emesa per a aquests, disposen del marcatge CE i d'aquesta manera és possible conèixer les característiques essencials per a les quals el fabricant en declararà les prestacions quan aquest s'introdueixi en el mercat.

Aquests productes seran rebuts en obra segons el procediment següent:

*a*) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà l'existència dels documents establits en els apartats a) b) i c) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE:

1. Haurà de portar el marcatge CE. Si no el tingués, s'hauria de rebutjar. El marcatge CE vindrà col·locat:

- en el producte de construcció, de manera visible, llegible i indeleble, o

- en una etiqueta adherida a aquest.

Quan això no sigui possible o no pugui garantir-se a causa de la naturalesa del producte, vindrà:

- en l'envàs, o

- en els documents d'acompanyament (per exemple en l'albarà o en la factura).

2. S'haurà de verificar sobre les característiques essencials indicades el compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, pel projecte, o per la direcció facultativa, la qual cosa es farà mitjançant la comprovació d'aquestes en el marcatge CE.

3 Es comprovarà la documentació del marcatge CE.

El marcatge CE vindrà col·locat únicament en els productes de construcció respecte dels quals el fabricant, l'importador o el distribuïdor, hagi emès una declaració de prestacions (DdP o DoP). Si no s'ha emès la DdP, no podrà haver-se introduït en el mercat amb el marcatge CE. No es podran incloure o

sobreposar amb aquestes altres marques de qualitat de producte, sistemes de qualitat (ISO 9000), altres característiques no incloses en l'especificació tècnica europea harmonitzada aplicable, etc.

La DdP, sigui en paper o per via electrònica, d'acord amb les especificacions tècniques harmonitzades, inclou les prestacions per nivells, classes o una descripció de totes les característiques essencials relacionades amb l'ús o usos previstos del producte que apareguin en l'annex o els annexos Z de les corresponents normes harmonitzades vinculades amb el producte.

Quan sigui procedent, la DdP també ha d'anar acompanyada d'informació sobre el contingut de substàncies perilloses en el producte de construcció, per a millorar les possibilitats de la construcció sostenible i facilitar el desenvolupament de productes respectuosos amb el medi ambient.

Els fabricants, com a base per a la DdP, hauran elaborat una documentació tècnica en la qual es descriguin tots els documents corresponents relatius al sistema requerit d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions. Però aquesta documentació tècnica no es lliura al client, únicament haurà d'estar disponible per a l'Administració o les autoritats de vigilància de mercat.

En el cas de productes sense normes harmonitzades, pot donar-se la situació que el fabricant, havent obtingut d'un organisme d'avaluació tècnica (OAT) una avaluació tècnica europea (ATE), o un anterior DITE, per al seu producte i un ús o usos previstos, hagi preparat una DdP i el marcatge CE. Una vegada emplenada l'avaluació i verificació de la constància de prestacions, a partir d'un document d'avaluació europeu (DAE) o Guia DITE, ja elaborat i que en cobreixi l'avaluació, o ben elaborat i adoptat expressament, es pot procedir a continuació a l'emissió de l'ATE. També pot donar-se la situació que per a aquesta classe de producte, d'altres fabricants, pugui trobar-se en el mercat sense el marcatge CE, per la qual cosa hauran d'utilitzar-se altres instruments previstos en la reglamentació per a demostrar el compliment dels requisits reglamentaris. Sobre aquest tema, poden continuar utilitzant-se productes que disposen de DITE, expedits abans de l'1 de juliol de 2013, durant tot el seu període de validesa, llevat que passi a ser obligatori el marcatge CE per a aquest producte per disposar-se de norma harmonitzada (una vegada finalitzat el període de coexistència).

Quedarien exempts de disposar de marcatge CE, per no haver-se emès per a aquests la declaració de prestacions:

- Els productes de construcció fabricats per unitat o fets a mida en un procés no en sèrie, en resposta a una comanda específica i instal·lats en una obra única determinada per un fabricant.

- Els productes que s'elaboren o s'obtenen per la mateixa empresa responsable de l'obra i per a instal·lar-los en aquesta obra, i no hi haurà una comercialització del producte a una tercera part, és a dir, que no hi ha transacció comercial (ex.: morter dosificat i barrejat en l'obra).

- Els productes singulars fabricats de manera específica per a la restauració d'edificis històrics o artístics per a conservació del patrimoni.

El receptor de producte, o d'una partida dels productes, rebrà del fabricant o si és el cas del distribuïdor o importador, una còpia de la DdP (no és necessari que siguin originals signats), bé en paper o bé per via electrònica.

També, alguns fabricants, distribuïdors o importadors, pot ser que donen accés a la còpia de la DdP a través de la consulta en la pàgina web de l'empresa, sempre que es compleixi:

*a*) es garanteixi que el contingut de la DdP no es modificarà després d'haver donat accés a aquesta;

*b*) es garanteixi que estigui subjecta a un seguiment i manteniment a fi que els destinataris de productes de construcció tinguin sempre accés a la pàgina web i a les DdP;

*c*) es garanteixi que els destinataris de productes de construcció tinguin accés gratuït a la DdP durant un període de deu anys després que el producte de construcció s'hagi introduït en el mercat; i

*d*) de les instruccions als destinataris de productes de construcció sobre la manera d'accedir a la pàgina web i les DdP emeses per a aquests productes disponibles en aquesta pàgina web.

No obstant el que s'acaba de dir, és obligatori el lliurament d'una còpia de la DdP en paper si així ho requereix el receptor del producte. La còpia de la DdP a Espanya s'exigeix que es faciliti, almenys en castellà. A voluntat del fabricant pot ser que es presenti, de manera afegida, en alguna de les llengües cooficials.

També s'adjuntarà amb la DdP la «fitxa de seguretat» sobre les substàncies perilloses segons els articles 31 i 33 del Reglament «REACH» núm. 1907/2006.

A més, al costat del producte, bé en els envasos, albarans, fulls tècnics, etc. vindran les seves instruccions pertinents d'ús, muntatge, instal·lació, conservació, etc. perquè la prestació declarada es mantingui a condició que el producte sigui correctament instal·lat; també la informació de seguretat, amb possibles avisos i precaucions. Això serà particularment rellevant per a productes que es venen en forma d'equips per a instal·lar-los.

NOTA: Els distribuïdors no estan obligats a retirar de les seves instal·lacions els productes de construcció que hagin rebut abans de l'1 de juliol de 2013 i que ja ostentaven el marcatge CE segons la Directiva de productes de construcció, encara que no estiguin acompanyats per una DdP, i podran continuar venent-los fins a esgotar l'estoc de productes rebuts abans d'aquesta data.

La informació necessària per a la comprovació del marcatge CE s'amplia per a determinats productes rellevants i d'ús freqüent en edificació en la subsecció 2.1 de la present Part II del Plec.

*b*) En el cas que alguna especificació d'un producte no estigui prevista en les característiques tècniques del marcatge CE, haurà de realitzar-se complementàriament el control de recepció mitjançant distintius de qualitat o mitjançant assaigs, segons que sigui adequat a la característica en qüestió.

**1.3. Productes no afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC), o amb marcatge CE en el qual no consti la característica requerida**

Els procediments per a l'avaluació de les prestacions dels productes de construcció en relació amb les seves característiques essencials que no estiguin coberts per una norma harmonitzada s'exposen a continuació.

Si el producte no està afectat pel RPC, el procediment a seguir per a la seva recepció en obra (excepte en el cas de productes provinents de països de la UE que posseeixin un certificat d'equivalència emés per l'Administració general de l'Estat) consisteix en la verificació del compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, el projecte, o la direcció facultativa, mitjançant els controls previstos en el CTE, a saber:

*a*) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà en obra que el producte subministrat ve acompanyat dels documents establits en els apartats a) i b) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, entre els quals cal esmentar:

La certificació de conformitat amb els requisits reglamentaris (antic certificat d'homologació) emès per un laboratori d'assaig acreditat per ENAC (d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995) per als productes afectats per disposicions reglamentàries vigents del Ministeri d'Indústria.

En determinats casos particulars, es requereix el certificat del fabricant, que acrediti la succió en fàbriques amb categoria d'execució A, si aquest valor no ve especificat en la declaració del subministrador o DdP del marcatge CE (CTE DB ES F).

*b*) Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions tècniques de la idoneïtat:

Segell o marca de conformitat a norma emés per una entitat de certificació acreditada per ENAC (Entitat Nacional d'Acreditació) d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995.

Avaluació tècnica favorable d'idoneïtat del producte per a l'ús previst en el qual es reflecteixin les propietats d'aquest.

En la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar la relació de marques, els segells, les certificacions de conformitat i altres distintius de qualitat voluntaris de les característiques tècniques dels productes, els equips o els sistemes, que s'incorporen als edificis i que contribueixin al compliment de les exigències bàsiques.

A més dels distintius de qualitat inscrits en aquest registre, hi ha els distintius oficialment reconeguts conforme al Codi Estructural i a la Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC 16). Les dues instruccions defineixen requisits específics per als distintius de qualitat a fi d'aportar un valor afegit per als usuaris.

En la mateixa pàgina web es poden consultar també els organismes autoritzats per les administracions públiques competents per a la concessió d'avaluacions tècniques de la idoneïtat de productes o sistemes innovadors o altres autoritzacions o acreditacions d'organismes i entitats que avalen la prestació de serveis que faciliten l'aplicació del CTE.

*c*) Control de recepció mitjançant assaigs:

Certificat d'assaig d'una mostra del producte elaborat per un laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació inscrit en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació de les entitats de control de qualitat de l'edificació i dels laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Es pot consultar el registre general de laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació i la relació d'assaigs i proves de servei que poden fer per a la prestació de l'assistència tècnica en la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació.

La justificació de les característiques dels productes de construcció i la seva posada en obra resulta rellevant per a la direcció facultativa, ja que d'acord amb l'art. 7 de la part I del CTE, s'hauran d'incloure en el llibre de l'edifici les acreditacions documentals dels productes que s'incorporin a l'obra, així com les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici. A més, aquesta documentació serà dipositada en el col·legi professional corresponent o, si és el cas, en l'Administració pública competent.

A continuació, en l'apartat 2. Relació de productes amb marcatge CE, s'especifiquen els productes d'edificació als quals se'ls exigeix el marcatge CE, segons l'última resolució publicada en el moment de la redacció del present document (Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció).

A mesura que vagin apareixent noves resolucions, aquesta relació haurà d'actualitzar-se en els plecs de condicions tècniques particulars de cada projecte.

## 2. Relació de productes amb marcatge CE

Relació de productes, amb la referència corresponent, per als quals s'amplia la informació, per considerar-se oportú conèixer-ne més a fons les especificacions tècniques i característiques a l'hora de dur-ne a terme la recepció, ja que són productes d'ús freqüent i determinants per a garantir les exigències bàsiques que s'estableixen en la reglamentació vigent.

**Índex:**

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS

1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS

2. FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR CURAT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES

2.2.3. ARMADURES AMB CAPA DA'RGAMASSA

3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ

3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)

3.2.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)

3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)

3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

4. IMPERMEABILITZACIÓ

4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

4.1.3. LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ

8. REVESTIMENTS

8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS

8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL

8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES

8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ

8.3.3. TAULELLS DE FORMIGÓ

8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR

8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

8.4.1. TEULES CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS

8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA

19. ALTRES

19.1.1. CIMENTS COMUNS

19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA

19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ

19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ

19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS

19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT

19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS

19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A BASE d'ALGEPS

**1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS**

Plaques alveolars prefabricades, per extrusió, encofrat esvarós o emmotlament, per a ús en forjats i cobertes, murs i aplicacions similars, fetes de formigó pretesat o armat de densitat normal, de les dimensions següents:

- Elements pretesats: cantell màxim: 500 mm, amplària màxima: 1200 mm.

- Elements armats: cantell màxim: 300 mm, amplària màxima sense armadura transversal: 1200 mm, amplària màxima amb armat transversal: 2400 mm.

Les plaques tenen cantell constant, i es divideixen en una placa superior i inferior (també denominades ales), unides per ànimes verticals, en forma d'alvèols com a buits longitudinals en la secció transversal, que és constant i present un eix vertical simètric.

Són plaques amb vores laterals proveïdes amb un perfil acanalat per a crear una clau a tallant, per a transferir l'esforç vertical a través de les juntes entre peces contigües. Per a l'efecte diafragma, les juntes han de funcionar com a juntes horitzontals a tallant.

Hi ha diferents tipus de plaques alveolars, per exemple: massisses, combinades, etc. i a partir d'aquestes i amb el massissat o la formació d'una capa de compressió amb formigó *in situ* és possible conformar:

- Forjat de placa alveolar: fet amb plaques alveolars després del massissat de les juntes.

- Forjat de placa alveolar compost: de plaques alveolars complementades amb una capa de compressió *in situ*.

- Forjat de placa massissa: fet de plaques de nucli massís després de la injecció de les juntes.

- Forjat de placa massissa compost: completat amb una capa de compressió d'obra.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1168: 2006+A3:2012. Productes prefabricats de formigó. Plaques alveolars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats materials i de les propietats de producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

*a*. Resistència a compressió (del formigó), en $N/mm^2$.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en $N/mm^2$.

*c*. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1); resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

*d*. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1); resistència al foc, en min (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

*e*. Aïllament al soroll aeri i transmissió del soroll per impacte: propietats acústiques, en dB.

*f*. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica (dades de construcció com ara mesures, toleràncies, disposició de l'armadura, recobriment del formigó, condicions de suport transitòries i finals previstes i condicions d'elevació).

*g*. Durabilitat: condicions ambientals.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Esvarada inicial de cordons; secció transversal i longitudinal; finals de peça; característiques de les superfície superior de contacte rugosa o dentada en cas d'ús amb una capa de compressió *in situ*; forats de drenatge on s'especifiquen; resistència del formigó.

### 1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

Pilons de fonamentació produïts en planta com a elements de formigó armat o pretesat, fabricats en una sola peça o en elements amb juntes integrades en el procés d'emmotlament. La secció transversal pot ser sòlida o de nucli buit, ben prismàtica o ben cilíndrica. Pot així mateix ser constant al llarg de tota la longitud del piló o disminuir parcialment o totalment al llarg d'aquest o de les seccions longitudinals.

Els pilons recollits en la norma UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 es divideixen en les classes següents:

Classe 1: Pilons o elements de piló amb armadura distribuïda o armadura de pretesat amb peu de piló engrandit o sense.

Classe 2: Pilons o elements de piló amb armadura composta per una única barra situada en el centre

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productes prefabricats de formigó. Pilons de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: El símbol del marcatge CE anirà acompanyat pel número d'identificació de l'organisme de certificació, el nom o marca comercial, els dos últims dígits de l'any, el número de certificat de conformitat CE, referència a aquesta norma, la descripció del producte (nom, material, dimensions i ús previst), la classe del piló, la classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents (és a dir, l'amplària de la separació, la capacitat portant estàtica calculada en compressió, tracció i flexió, i la rigidesa a flexió) per a pilons compostos i informació sobre les característiques essencials.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a compressió del formigó ($N/mm^2$).

*b*. Resistència última a tracció i límit elàstic de l'acer (armat o pretesat), ($N/mm^2$).

*c*. Propietats geomètriques:

c.1. Toleràncies de fabricació (mm)

- rectitud de l'eix del fust del piló

- desviació de les seccions transversals

- desviació angular (segons la classe)

- corona (plana o convexa)

- desviació de l'eix de qualsevol peu engrandit

- posició de l'acer d'armadura i pretesat

- recobriment de l'armadura

- desviació angular (segons la classe)

c.2. Dimensions mínimes

- factor de forma (segons la classe)

- dimensions del peu engrandit

c.3. Juntes del piló

c.4. Sabata del peu

- desviació de l'eix central

- desviació angular

*d*. Resistència mecànica (per càlcul), (KNm, KN, KN/m).

*e*. Condicions de durabilitat.

*f*. Rigidesa de les juntes del piló (classe).

La resistència mecànica pot especificar-se mitjançant tres mètodes que seleccionarà el fabricant amb els criteris que s'indiquen:

Mètode 1: mitjançant la declaració de dades geomètriques i propietats dels materials, aplicable a productes disponibles en catàleg o en magatzem.

Mètode 2: declaració del valor de les propietats del producte (resistència última a compressió del formigó; resistència última a tracció de l'acer armat; límit elàstic de l'acer armat; resistència última a tracció de l'acer de pretesat; límit elàstic convencional a tracció del 0,1 per cent de l'acer de pretesat; resistència mecànica última del piló amb la resistència a compressió axial per a algunes excentricitats, o la resistència a compressió axial amb el seu moment flector resistent i l'esforç tallant resistent de les seccions crítiques; coeficients de seguretat del formigó i de l'acer emprats en el càlcul; altres paràmetres de determinació nacional PDN utilitzats en el càlcul; condicions de durabilitat enfront de la corrosió, o les classes d'exposició; classe de piló; classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents per a pilons compostos per elements; possible referència a la documentació tècnica per a les dades geomètriques, detalls constructius, durabilitat i retracció per assecament. Aplicable a productes prefabricats amb les propietats del producte declarades pel fabricant.

Mètode 3: mitjançant la declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny indicades, aplicable als casos restants.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

La conformitat del producte amb els requisits pertinents d'aquesta norma pot ser avaluada mitjançant assaigs de recepció d'una partida del lliurament. Si la conformitat ha sigut avaluada mitjançant assaigs de tipus inicial o mitjançant un control de producció en fàbrica inclòs la inspecció del producte, no és necessari un assaig de recepció.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Assaigs del formigó.

Mesurament de les dimensions i característiques superficials: mesurament de la perpendicularitat de la corona del piló i de la base del piló respecte al seu eix.

Pes dels productes.

Verificació de la rigidesa i robustesa de les juntes dels pilons mitjançant un assaig de xoc seguit d'un assaig de flexió.

### 1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

Elements prefabricats per a forjats nervats fabricats amb formigó de pes normal, armat o pretesat, emprats en forjats o teulades. Els elements consten d'una placa superior o inferior i un o més (generalment dues) nervis que contenen l'armadura longitudinal principal; també, pot haver-hi nervis transversals.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13224:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a forjats nervats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració del valor de les propietats de

producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb l'encàrrec del client):

*a*. Resistència a compressió (del formigó), en N/mm$^2$.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm$^2$.

*c*. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions inicials de tibament, en N/mm$^2$; esvarada de tendons, en mm (mètode 2). Resistència mecànica, tensions inicials de tibament i esvarada de tendons, segons especificació de projecte (mètode 3).

*d*. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de projecte (mètode 3).

*e*. Durabilitat, classe declarada.

*f*. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica en mm.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

**1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS**

Elements prefabricats lineals, com ara pilars, bigues i pòrtics, de formigó de pes normal o lleuger, armat o pretesat, emprats amb finalitats estructurals en la construcció d'edificis i altres obres d'enginyeria civil, a excepció dels ponts.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació UNE-EN 13225:2013. Productes prefabricats de formigó. Elements estructurals lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE utilitzat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats dels materials i del producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

*a*. Resistència a compressió del formigó, en N/mm$^2$.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm$^2$.

*c*. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions de tibament inicial, en mm; i esvarada de tendons (mètode 2). Resistència mecànica, tensions de tibament inicial, i esvarada de tendons, segons especificació de disseny (mètode 3).

*d*. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de disseny (mètode 3).

*e*. Substàncies perilloses.

*f*. Durabilitat enfront de la corrosió, condicions ambientals.

*g*. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm i documentació tècnica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

**2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ**

Peces d'argila cuita usades en obra de paleta (per exemple façanes vistes i revestides, estructures de càrrega i no portants, incloent-hi murs i particions interiors, per al seu ús en edificació i enginyeria civil).

Es distingeixen dos grups de peces:

Peces LD, que inclouen peces d'argila cuita amb una densitat aparent menor o igual que 1000 kg/m$^3$, per a ús en fàbrica de construcció revestida.

Peces HD, que comprenen:

- Totes les peces per a fàbrica de construcció sense revestir.

- Peces d'argila cuita amb densitat aparent major que 1000 kg/m$^3$ per a ús en fàbriques revestides.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 1: Peces d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4.

2+ per a peces de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada no superior al 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces no destinades a complir amb el nivell de confiança especificat per a les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Peces LD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm$^2$, direcció de càrrega i categoria de peça).

*d*. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

*e*. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en $N/mm^2$).

*f*. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

*g*. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

*h*. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; text declarat: «No ho deixeu exposat»).

*i*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

*j*. Aïllament acústic al soroll aeri directe; o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en $kg/m^3$, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*k*. Resistència tèrmica; o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*l*. Durabilitat enfront del gel/desgel (text declarat: «No ho deixeu exposat», o valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

*m*. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

Peces HD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en $N/mm^2$, direcció de càrrega i categoria de peça).

*d*. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

*e*. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en $N/mm^2$).

*f*. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

*g*. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

*h*. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

*i*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

*j*. Aïllament acústic al soroll aeri directe (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en $kg/m^3$, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*k*. Resistència tèrmica (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració).

*l*. Durabilitat enfront del gel/desgel (exposició prevista i valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

*m*. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Per a peces LD: dimensions, planitud de les cares de suport, paral·lelisme de cares de suport, configuració, densitat aparent seca, densitat absoluta seca, resistència a compressió, resistència tèrmica, permeabilitat al vapor d'aigua, resistència al gel/desgel, expansió per humitat, contingut de sals solubles actives, reacció al foc, i resistència a l'adherència.

Per a peces HD: dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de cares de suport; configuració; densitat aparent seca; densitat absoluta seca; resistència a compressió; resistència tèrmica; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència al gel/desgel; absorció d'aigua; taxa inicial d'absorció d'aigua; expansió per humitat; contingut de sals solubles actives; reacció al foc; i resistència a l'adherència.

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

Les peces se subministraran a l'obra sense que hagin patit danys en el transport i la manipulació que deterioren l'aspecte de les fàbriques o comprometen la seva durabilitat, i amb l'edat adequada quan aquesta sigui decisiva perquè satisfacin les condicions de la comanda.

Se subministraran preferentment paletitzats i empaquetats. Els paquets no seran totalment hermètics per a permetre l'intercanvi d'humitat amb l'ambient.

Les peces s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

**2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ**

Peces realitzades principalment a partir calços i materials silicis per a fàbriques de construcció, endurits per l'acció del vapor a pressió, la utilització principal de la qual serà en murs exteriors, murs interiors, soterranis, fonamentacions i fàbrica externa de fumerals.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-2:2011A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 2: Peces silicocalcàries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces la probabilitat de les quals de no aconseguir la seva resistència a compressió declarada no excedeix del 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, descripció amb imatges o text).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en $N/mm^2$, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

*d*. Grau d'adherència (amb requisits estructurals; valor fixat o declarat, o resistència inicial a esforç tallant, en $N/mm^2$).

*e*. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

*f*. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

*g*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

*h*. Aïllament al soroll aeri, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en $kg/m^3$, o classes de densitat; i configuració declarada amb imatges o text).

*i*. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

*j*. Durabilitat al gel/desgel (valor declarat de la categoria de gel/desgel).

*k*. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; configuració; planitud de les taules o cares de suport; paral·lelisme dels plans de les taules o cares de suport; densitat seca; resistència a compressió; propietats tèrmiques; durabilitat al gel/desgel; absorció d'aigua; variacions dimensionals degudes a la humitat; i grau d'adherència.

### 2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces per a fàbriques de construcció de formigó, blocs o rajoles, d'àrids densos i lleugers, o una combinació de tots dos, utilitzats per a fàbrica a revestir, vistes o exposada tant en aplicacions autoportants i no autoportants d'edificació com d'enginyeria civil. Les peces estan fabricades a base de ciment, àrids i aigua, i poden contenir additius i addicions, pigments colorants i altres materials incorporats o aplicats durant o després de la fabricació de la peça. Les peces són aplicables a tota classe de murs, incloent-hi murs d'una sola fulla, les parets exteriors de fumerals, amb cambra d'aire, les divisions, de contenció i de soterranis.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 i UNE 127 771-3:2008. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 3: blocs de formigó (àrids densos i lleugers). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada de no ser assolida no superior al 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no es pretén aconseguir el nivell de confiança dels elements de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en $N/mm^2$, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

*d*. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

*e*. Resistència d'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència inicial a tallant, en $N/mm^2$; o bé, valor declarat de la resistència d'adherència a flexió).

*f*. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

*g*. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en $g/m^2s$, o text declarat; o bé, «No ho deixeu exposat»).

*h*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

*i*. Aïllament al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en $kg/m^3$; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*j*. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

*k*. Durabilitat enfront de gel/desgel (valor declarat, o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

*l*. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme pla de les cares de suport; configuració i aspecte; densitat; resistència mecànica; absorció d'aigua per capil·laritat; variació deguda a la humitat; reacció al foc. Propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència d'adherència a tallant; i resistència d'adherència a flexió.

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

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

### 2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR ENDURIT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Blocs de formigó curats en autoclau (HCA), utilitzats en aplicacions autoportants i no autoportants de murs, incloent-hi murs simples, barandats, divisions, de contenció, fonamentació i usos generals davall el nivell del sòl, incloent-hi murs per a protecció enfront del foc, aïllament tèrmic, aïllament acústic i sistemes de fumerals (excloent-ne els conductes de fums de fumerals).

Les peces estan fabricades a partir d'aglutinants hidràulics com ara ciment o calç, combinats amb materials fins de naturalesa silícia, materials airejadors i aigua.

Les peces poden presentar buits, sistemes encadellats i altres dispositius d'ajust.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-4:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 4. Blocs de formigó cel·lular endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en $N/mm^2$).

*d*. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

*e*. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en $N/mm^2$; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

*f*. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

*g*. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/(m^2 \times s^{0,5})$).

*h*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

*i*. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en $kg/m^3$; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*j*. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

*k*. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

*l*. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; densitat seca aparent; densitat seca absoluta; resistència a compressió; variació dimensional deguda a la humitat; absorció d'aigua; resistència de l'adherència a tallant; i resistència de l'adherència a flexió.

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

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

### 2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Elements de formigó que s'assemblen a la pedra natural, mitjançant tècniques de modelat o de compressió, per a fàbriques de construcció per als quals els usos principals són murs de façana o exposats, tant portants com no portants en aplicacions d'edificació i obra civil. En les peces la dimensió major és ≤ 650 mm.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-5:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbrica de construcció. Part 5: Peces de pedra artificial. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%) i 4 per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de la categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, mitjana o característica, en $N/mm^2$, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

*d*. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

*e*. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en $N/mm^2$; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

*f*. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

*m*. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en $g/m^2 \cdot s$).

*n*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

*o*. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en $kg/m^3$ i categoria de tolerància; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

*g*. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació; i configuració i densitat).

*h*. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

*i*. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; planitud de les cares; densitat seca absoluta i aparent; resistència a compressió (mitjana); resistència a compressió (característica); absorció d'aigua; propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; reacció al foc; variació dimensional deguda a la humitat; i resistència de l'adherència.

### 2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Peces de pedra natural l'amplària de la qual és igual o superior a 80 mm, i que té com a usos principals les peces de construcció comuna, com a revestiments o peces vistes en estructures portants o no portants en obra civil i edificació. Són adequades per a tota classe de murs de fàbrica, de filada regular i irregular, incloent-hi la fàbrica d'una sola fulla, mur amb cambra d'aire, barandats, murs de contenció i maçoneria exterior per a fumerals. És un producte extret de pedrera, transformat en un element per a fàbriques de construcció, mitjançant un procés de manufactura. S'hi inclouen les peces de manera paral·lelepipèdica no totalment rectangular i peces per a formes especials i accessòries.

Tipus de roques que es consideren com a pedra natural:

- Roques ígnies o magmàtiques (granit, basalt, diorita, pòrfir)

- Roques sedimentàries (calcària, gres, travertí)

- Roques metamòrfiques (pissarres, gneis, quarsita, marbre)

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des del 4 d'agost de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificació de peces per a fàbrica de construcció. Part 6: Peces de pedra natural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb qualsevol requisit; valors declarats, en mm, i categoria).

b. Configuració (amb qualsevol requisit; descripció).

*c*. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en $N/mm^2$ amb indicació de la direcció).

*d*. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en $N/mm^2$ i mètode d'assaig; valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

*e*. Reacció al foc (amb requisits estructurals. Classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

*f*. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/m^2 \times s^{0,5}$).

*g*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient i mètode d'assaig).

*p*. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en $kg/m^3$; i configuració, dimensions i toleràncies).

*j*. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació).

*k*. Durabilitat (Resistència a gel-desgel; valor declarat; o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions i toleràncies dimensionals; configuració; densitat aparent; resistència a la compressió; resistència a la flexió; resistència a l'adherència a flexió; resistència a l'adherència a tallant; porositat oberta; absorció d'aigua per capil·laritat; resistència al gel-desgel; propietats tèrmiques; i reacció al foc.

**2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES**

Elements per a connectar fàbriques de construcció entre si o per a connectar fàbriques de construcció a altres parts de l'obra i d'edificis, incloent murs, sòls, bigues i columnes.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 1: Claus, amarraments, estreps i mènsules. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En les claus per a murs caputxins, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles d'un mur caputxí o una fulla a un mur estructural):

*a*. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

*c*. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

d. Capacitat de protecció contra l'aigua (declarat: resistent o no resistent);

*e*. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*f*. Substàncies perilloses.

En claus a cisallament, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles adjacents de fàbrica, per a connectar murs de construcció que necessiten interactuar per a produir una acció composta i per a connectar murs de fàbrica a marcs estructurals):

*a*. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

*c*. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

*d*. Resistència al cisallament (valor declarat, en N),

*e*. Capacitat de protecció contra l'aigua (no pertinent);

f. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*g*. Substàncies perilloses.

En claus d'esvarada, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs adjacents o per a connectar la fàbrica de construcció revestint marcs estructurals alhora que permetent el moviment en el pla):

*a*. Resistència a cisallament i garsejament (valor declarat, de capacitat de càrrega de cisallament, en N),

b. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*c*. Substàncies perilloses.

En amarraments, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs de fàbrica de construcció a components adjacents, sòls i sostres):

*a*. Resistència a tracció (valor declarat, de capacitat de càrrega a tracció, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Desplaçament sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*d*. Substàncies perilloses.

En estreps per a cairats, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a suportar cairats, bigues o cabirons en un mur de fàbrica de construcció):

*a*. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

*c*. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*d*. Substàncies perilloses.

En mènsules, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a adossar a un membre estructural per a suportar de dos elements de fàbrica de construcció):

*a*. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

*c*. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

*d*. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Propietats del material; revestiment orgànic; dimensions; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de compressió i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de cisallament i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament dels amarraments; capacitat de càrrega vertical i deformació dels estreps per a cairats; i capacitat de càrrega vertical i deformació de les mènsules.

**2.2.3. ARMADURES AMB CAPA D'ARGAMASSA**

Armadures amb capa d'argamassa per a la col·locació en fàbrica de construcció per a un ús estructural i no estructural.

Poden ser:

- Malla de filferro soldat, formada per filferros longitudinals, soldats a filferros transversals o a un filferro continu diagonal.

- Malla de filferro nugat, enroscant un filferro al voltant de filferros longitudinals.

- Malla de metall expandit, formada en expandir una malla d'acer, en la qual s'han practicat uns talls prèviament.

Els materials de l'armadura poden ser: acer inoxidable austenític, acer inoxidable austenoferrític, bandes d'acer pregalvanització, o fil d'acer galvanitzat amb revestiment orgànic o sense.

Per a ús no estructural és vàlida qualsevol tipus de malla, però per a ús estructural han utilitzar-se malles de filferro soldat, amb una grandària mínima dels filferros longitudinals de 3 mm.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 3: Armadures de junta amb capa d'argamassa de malla d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (usos estructurals):

*a*. Resistència a tracció de l'armadura del material/revestiment (valors declarats de: dimensions, en mm; característiques de límit elàstic dels filferros longitudinals, en $N/mm^2$; ductilitat dels filferros longitudinals, categoria; característiques de límit elàstic dels filferros transversals, en $N/mm^2$);

b. Força d'adhesió, en kN,mm;

*c*. Durabilitat de les característiques prestacionals enfront de la corrosió; i

*d*. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que assegurin les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; límit elàstic característic i ductilitat dels filferros longitudinals; límit elàstic característic dels filferros transversals; resistència a l'esforç tallant de les soldadures (quan sigui aplicable); i força d'adhesió.

**3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ**

Productes manufacturats i norma d'aplicació:

- Llana mineral (MW). UNE-EN 13162:2013+A1:2015.

- POLIESTIRÈ expandit (EPS). UNE-EN 13163:2013. UNE-EN 13163:2013+A2:2017

- POLIESTIRÈ extrudit (XPS). UNE-EN 13164:2013+A1:2015.

- Escuma rígida de poliuretà (PUR). UNE-EN 13165:2013+A2:2017.

- Escuma fenòlica (PF). UNE-EN 13166:2013+A2:2016.

- Vidre cel·lular (CG). UNE-EN 13167:2013+A1:2015.

- Llana de fusta (WW). UNE-EN 13168:2013+A1:2015.

- Perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169:2013+A1:2015.

- Suro expandit (ICB). UNE-EN 13170:2013+A1:2015.

- Fibra de fusta (WF). UNE-EN 13171:2013+A1:2015.

Per a la recepció d'aquesta família de productes és aplicable l'exigència del sistema del marcatge CE, amb el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions corresponent en funció de l'ús:

- Sistema 3: per a qualsevol ús.

- Sistema 1, 3 i 4: quan el seu ús estiga subjecte a reglamentacions sobre reacció al foc, d'acord amb el següent:

Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

Classe (A1a E)***, F: sistema 3 (amb 4 per a RtF).

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple, l'addició de retardadors d'ignició o la limitació del material orgànic).

** Productes o materials no coberts per la nota (*).

*** Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple, productes o materials de la classe A1 d'acord amb la Decisió de la Comissió 96/603/CE, una vegada esmenada).

A més, per a aquests productes és aplicable l'apartat 6, de la Secció HE-1 Limitació de la demanda energètica, del document bàsic DB-HE estalvi d'energia del Codi Tècnic de l'Edificació, en el qual especifica que:

«6.3 Control de recepció en obra de productes:

1. En el Plec de Condicions del Projecte han d'indicar-se les condicions particulars de control per a la recepció dels productes que formen els tancaments i particions interiors de l'envoltant tèrmica, incloent-hi els assaigs necessaris per a comprovar que els mateixos reuneixen les característiques exigides en els apartats anteriors.

2. Ha de comprovar-se que els productes rebuts:

*a*. Corresponen als especificats en el plec de condicions.

b. Disposen de la documentació exigida.

*c*. Estan caracteritzats per les propietats exigides.

*d*. Han sigut assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o el determini el director de l'execució de l'obra amb el vistiplau del director d'obra, amb la freqüència establida.

3. En el control se seguiran els criteris indicats en l'article 7.2 de la Part I del CTE».

**3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)**

Productes manufacturats de llana mineral, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de mantes, plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc. Característiques de les euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*c*. Índex d'absorció acústica.

*d*. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

*e*. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

*f*. Incandescència contínua.

*g*. Resistència tèrmica.

*h*. Permeabilitat a l'aigua.

*i*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*j*. Resistència a compressió.

*k*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*m*. Resistència a la tracció/flexió.

n. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques; tensió o resistència a la compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix $d_L$; gruix $d_B$; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simularen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a tallant; i resistència a la flexió.

### 3.2.1 PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

Productes manufacturats de poliestirè expandit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, rotllos o altres articles preformats.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc (euroclasses). Incandescència contínua.

b. Permeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

*d*. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

*e*. Índex d'absorció acústica.

*f*. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

g. Resistència tèrmica.

*h*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*i*. Resistència a compressió.

*j*. Resistència a la tracció/flexió.

*k*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*m*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment i la degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions de laboratori

normals i constants; estabilitat dimensional sota condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió al 10% de deformació; resistència a flexió; resistència a tracció perpendicular a les cares; deformació sota condicions específiques de càrrega de compressió i temperatura; fluència a compressió; comportament a tallant; resistència a càrrega dinàmica; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix $d_L$; gruix $d_B$; reducció de gruix a llarg termini; densitat aparent; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i emissió de substàncies perilloses.

### 3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

Productes manufacturats de poliestirè extrudit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, les quals també estan disponibles amb un tractament especial dels cantells i superfície (encadellat, mitja fusta, etc.).

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13164:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc (euroclasses).

b. Incandescència contínua.

*c*. Permeabilitat a l'aigua.

*d.* Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

*e*. Resistència tèrmica.

*f*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*g*. Resistència a compressió.

*h*. Resistència a la tracció/flexió.

*i*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*j*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*k*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment, degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica - conductivitat tèrmica; longitud i amplària; rectangularitat sobre longitud i amplària; planitud; gruix; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i de temperatura; tensió/resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; propietats de transmissió de vapor d'aigua, emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús, incandescència contínua; i tensió a tallant.

### 3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PU), amb recobriments o revestiments o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. El PU inclou els productes de PIR escuma de poliisocianurat i PUR. Els productes es fabriquen en forma de planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*d*. Índex d'absorció acústica.

*e*. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

*f*. Incandescència contínua.

*g*. Resistència tèrmica.

*h*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*i*. Resistència a compressió.

*j*. Resistència a la tracció/flexió.

*k*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*m*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; planitud després de banyat per una cara; transmissió de vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i contingut en cel·les tancades.

### 3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

Productes manufacturats d'escuma fenòlica, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes i laminatges.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc.

*b*. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*d*. Incandescència contínua.

*e*. Resistència tèrmica.

*f*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*g*. Resistència a compressió.

*h*. Resistència a la tracció/flexió.

*i*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*j*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*k*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica. Longitud i amplària. Gruix. Rectangularitat. Planitud. Estabilitat dimensional sota condicions normals de laboratori. Estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat. Estabilitat dimensional a 20 °C. Resistència a compressió. Resistència a la tracció perpendicular a les cares. Fluència a compressió. Comportament a flexió. Absorció d'aigua a curt termini. Absorció d'aigua a llarg termini. Transmissió del vapor d'aigua. Densitat aparent. Contingut en cel·les tancades. Emissió de substàncies perilloses. Reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús. Incandescència contínua.

**3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)**

Productes manufacturats de vidre cel·lular, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o plaques.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc.

*b*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*c*. Índex d'absorció acústica.

*d*. Incandescència contínua.

*e*. Resistència tèrmica.

*f*. Permeabilitat a l'aigua.

*g*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*h*. Resistència a compressió.

*i*. Resistència a la tracció/flexió.

j. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional a temperatura específica; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; resistència a compressió; resistència a la flexió; càrrega puntual; resistència a la tracció paral·lela a les cares; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió del vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; i incandescència contínua.

**3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)**

Productes manufacturats de llana de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana de fusta (WW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc.

*b*. Permeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies corrosives.

*d*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*e*. Índex d'absorció acústica.

*f*. Incandescència contínua.

*g*. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*i*. Resistència a compressió.

*j*. Resistència a la tracció/flexió.

*k*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*m*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; contingut en clorurs; resistència a la tracció paral·lela a les cares; reacció al foc tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; estabilitat dimensional en condicions específiques de càrrega i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; densitat aparent i massa per unitat de superfície; càrrega puntual; resistència a flexió; transmissió del vapor d'aigua; absorció d'aigua; fluència a compressió; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a la càrrega; resistència al xoc; i resistència a tallant.

**3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)**

Productes manufacturats en plafons de perlita expandida, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic d'edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o de productes aïllants multicapa o compostos.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En plafons aïllants d'EPB monocapa i multicapa, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Permeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*d*. Incandescència contínua.

*e*. Resistència tèrmica.

*f*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*g*. Resistència a compressió.

*h*. Resistència a la tracció/flexió.

*i*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*j*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*k*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

En plafons aïllants d'EPB compostos, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Permeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*d*. Incandescència contínua.

*e*. Índex de transmissió de soroll d'impacte (per a paviments).

*f*. Resistència tèrmica.

*g*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*h*. Resistència a compressió.

*i*. Resistència a la tracció/flexió.

*j*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*k*. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; resistència a la flexió; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional tensió o resistència a compressió; deformació sota condicions específiques de càrrega i de temperatura; tracció perpendicular a les cares; absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial; absorció d'aigua a curt termini per immersió total; resistència a flexió a llum constant; càrrega puntual; fluència a compressió; transmissió de vapor d'aigua; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

### 3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

Productes manufacturats de suro expandit, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen amb suro granulat que s'aglomera sense aglutinants addicionals i se subministren en forma de planxes amb i sense revestiments o recobriments.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de suro expandit (ICB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

*b*. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

*c*. Índex d'absorció acústica.

*d*. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

*e*. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

*f*. Incandescència contínua.

*g*. Resistència tèrmica.

*h*. Permeabilitat a l'aigua.

*i*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*j*. Resistència a compressió.

*k*. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Resistència a la tracció/flexió.

*m*. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; contingut d'humitat; densitat aparent; resistència a flexió; estabilitat dimensional en condicions específiques; tensió de compressió al 10% de deformació; tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; Absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix $d_L$; gruix $d_B$; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzat que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; deformació sota càrrega a compressió; i resistència a tallant.

### 3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

Productes manufacturats de fibra de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de rotllos, mantes, feltres, planxes o plafons.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

*a*. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'ambient interior.

*c*. Coeficient d'absorció acústica.

*d*. Índex de transmissió dels sorolls d'impacte (per a paviments).

*e*. Índex d'aïllament als sorolls aeris directes.

*f*. Incandescència contínua.

*g*. Resistència tèrmica.

*h*. Permeabilitat a l'aigua.

*i*. Permeabilitat al vapor d'aigua.

*j*. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

*l*. Durabilitat de la resistència tèrmica enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Resistència a tracció/flexió.

*n*. Durabilitat de la resistència a compressió enfront de l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com s'introdueix en el mercat; estabilitat dimensional en condicions normals i constants de laboratori; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; resistència a tracció paral·lela a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix $d_L$; gruix $d_B$; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica, resistivitat al flux d'aire; densitat aparent; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

### 4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

#### 4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines flexibles bituminoses amb armadura, l'ús previst de la qual és la impermeabilització de cobertes. Inclou làmines utilitzades com a última capa, capes intermèdies i capes inferiors. No recull les làmines bituminoses amb armadura utilitzades com a làmines inferiors en cobertes amb elements discontinus. Tampoc contempla les làmines impermeabilitzants destinades a col·locar-se totalment adherides sota productes bituminosos (per exemple, asfalt) directament aplicats a temperatura elevada.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt d'una o més capes de làmines per a la impermeabilització de cobertes, col·locades i unides, que tenen unes determinades característiques de comportament fet que permet considerar-ho com un tot.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13707:2014+A2:2010. Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Comportament de la impermeabilització de cobertes subjectes a un foc extern:

- EN 13501-5 per a productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes Classe $F_{ROOF}$: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes o materials per als quals existeix una etapa clarament identificable en el procés de producció que implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no previstos per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Amplària i longitud.

b. Gruix o massa.

c. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- Sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

- Làmines per a aplicacions monocapa.

- Làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

*a*. Defectes visibles (en tots els sistemes).

*b*. Dimensions (en tots els sistemes).

*c*. Estanquitat (en tots els sistemes).

*d*. Comportament enfront d'un foc extern (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

*e*. Reacció al foc (en tots els sistemes).

*f*. Estanquitat després d'estirament (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

*g*. Resistència al pelat (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

*h*. Resistència al cisallament (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

*i*. Propietats de vapor d'aigua (en tots els sistemes, determinació segons norma UNE-EN 1931 o valor de 20.000).

*j*. Propietats de tracció (en tots els sistemes).

*k*. Resistència a l'impacte (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

*l*. Resistència a una càrrega estàtica (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

*m*. Resistència a l'esquinçament (per clau) (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa, fixats mecànicament).

*n*. Resistència a la penetració d'arrels (només en barreres antiarrels per a coberta enjardinada).

o. Estabilitat dimensional (en tots els sistemes).

*p*. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura (només en làmines amb protecció superficial metàl·lica en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

*q*. Flexibilitat a baixa temperatura (en tots els sistemes).

*r*. Resistència a la fluència a temperatura elevada (en tots els sistemes).

*s*. Comportament a l'envelliment artificial (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa sense protecció superficial).

*t*. Adhesió de grànuls (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Defectes visibles. Longitud i amplària. Rectitud. Gruix o massa per unitat d'àrea. Estanquitat. Comportament enfront d'un foc extern. Reacció al foc. Estanquitat després d'estirament a baixa temperatura. Resistència de juntes (resistència a la pelada). Resistència de juntes (resistència al cisallament). Propietats de vapor d'aigua. Propietats de tracció. Resistència a l'impacte. Resistència a una càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura. Flexibilitat a baixa temperatura (plegabilitat). Resistència a la fluència a elevada temperatura. Comportament a l'envelliment artificial. Adhesió de grànuls.

#### 4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

Làmines flexibles auxiliars destinades a ser utilitzades sota cobertes amb elements discontinus (per exemple, teules, pissarres).

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-1:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 1: Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Capes de control de vapor d'aigua: sistema 3.

Capes de control de vapor d'aigua sotmeses a reglamentacions de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o la limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

*c*. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

*d*. Propietats de tracció.

*e*. Resistència a l'esquinçament.

*f*. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

*g*. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i resistència a tracció).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea; reacció al foc; resistència a la penetració d'aigua; propietats de transmissió de vapor d'aigua; propietats de tracció (força màxima de tracció i allargament); resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures; envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor; resistència a la penetració d'aire; i estanquitat de la soldadura.

### 4.1.3 LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

Làmines flexibles auxiliars per a murs utilitzades sota els revestiments exteriors de murs, a fi d'evitar la penetració d'aigua i vent de l'exterior.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-2:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 2: Làmines auxiliars per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Làmines auxiliars per a murs: sistema 3.

Làmines auxiliars per a murs sotmeses a reglaments de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple, una addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

*c*. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

*d*. Propietats de tracció.

*e*. Resistència a l'esquinçament.

*f*. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

*g*. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i les propietats de tracció.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea, reacció al foc, resistència a la penetració d'aigua, propietats de transmissió de vapor d'aigua; resistència a la penetració d'aire; propietats de tracció; resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat); envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor.

#### 4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines plàstiques i de cautxú, incloses les làmines fabricades amb les seves mescles i aliatges (cautxú termoplàstic) per a les quals el seu ús previst és la impermeabilització de cobertes.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt de components d'impermeabilització de la coberta en la seva forma aplicada i unida, que té unes certes prestacions i que es comprova com un tot.

S'utilitzen tres grups de materials sintètics: plàstics, cautxús i cautxús termoplàstics. Poden utilitzar-se altres materials. A continuació es nomenen alguns materials típics per als grups individuals, amb el seu codi de designació abreujada, el qual s'ha establit en el mercat i difereix dels codis normatius:

- Plàstics:

Polietilè clorosulfonat, CSM o PE-CS; etilè-acetat d'etil o terpolímer d'acetat d'etil-etilè (denominació completa), EEA; etilè-acetat de butil, EBA; copolímer, d'etilè i betum, ECB o EBT; copolímer d'etilè-acetat

de vinil, EVAC; poliolefina termoplàstica, FPO o PO-F; polipropilè flexible, FPP o PP-F; polietilè , PE; polietilè clorat, PE-C; poliisobutilé, PIB; polipropilè, PP; Policlorur de vinil, PVC.

- Cautxús:

Cautxú de butandiè, BR; cautxú de cloroprè, CR; cautxú de polietilè clorosulfonat, CSM; cautxú terpolímer d'etilè, propilè i un monòmer dièn ic, EPDM; cautxú isobuté-isoprè (cautxú butílic), IIR; cautxú acrilonitril-butandié (cautxú de nitril), NBR.

- Cautxús termoplàstics:

Aliatges elastomèrics, EA; cautxú de fosa processable, MPR; estirè etilè butilè estirè, SEBS; elastòmers termoplàstics, no reticulats, TPE; elastòmers termoplàstics, reticulats, TPE-X; copolímers SEBS, TPS o TPS-SEBS; cautxú termoplàstic vulcanitzat, TPV.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13956:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a la reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D i E: sistema 3.

- Classe (A1 a E)*** i F: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes subjectes al comportament enfront del foc exterior:

- pr EN 13501-5 per als productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes de classe $F_{ROOF}$: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes/materials per als quals existeix una etapa en el procés de fabricació, clarament identificable, que produeix una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o una limitació en el contingut de material orgànic).

** Productes/materials no coberts per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*** Productes/materials que no necessiten assaig per a la reacció al foc.

Impermeabilització de cobertes sotmeses a comportament enfront del foc exterior:

- Per als productes que requereixin assaig. Totes les classes amb excepció de la classe $F_{ROOF}$ sistema 3.

- Per a productes de la classe $F_{ROOF}$ sistema 4.

Impermeabilització de cobertes sistema 2+.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Comportament enfront del foc exterior.

*b*. Reacció al foc.

*c*. Estanquitat a l'aigua.

*d*. Propietats de tracció.

e. Resistència a arrels.

*f*. Resistència a una càrrega estàtica.

*g*. Resistència a l'impacte.

*h*. Resistència a l'esquinçament.

*i*. Resistència als cavalcaments.

*j*. Durabilitat.

*k*. Plegabilitat.

*l*. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs normalitzats que poden arribar a ser requerits:

Defectes visibles. Longitud. Amplària. Rectitud. Planitud. Massa per unitat de superfície. Gruix efectiu. Estanquitat a l'aigua. Comportament enfront del foc exterior. Reacció al foc. Resistència al pelat dels cavalcaments. Resistència al cisallament dels cavalcaments. Resistència a la tracció. Allargament. Resistència a l'impacte. Resistència a la càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament. Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Plegabilitat a baixa temperatura. Exposició UV. Efectes dels productes químics líquids, incloent-hi l'aigua. Resistència a la calamarsa. Propietats de transmissió del vapor d'aigua. Resistència a l'ozó. Exposició al betum.

**4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA**

Làmines flexibles bituminoses amb armadura l'ús previst de la qual és el de barrera anticapil·laritat en edificis, incloent-hi l'estanquitat d'estructures enterrades.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc en la classe F.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades sotmeses a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades: sistema 2+.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de flama o la limitació de material orgànic).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*a*. Longitud i amplària.

*b*. Gruix o massa.

*c*. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

*d*. Tipus de producte (A o T).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Defectes visibles.

*b*. Dimensions i toleràncies.

*c*. Gruix i massa per unitat d'àrea.

*d*. Estanquitat.

*e*. Resistència a l'impacte.

*f*. Durabilitat.

*g*. Envelliment/degradació artificial.

*h*. Agents químics.

*i*. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

*j*. Resistència a l'esquinçament (per clau).

*k*. Resistència de la junta.

*l*. Transmissió de vapor d'aigua.

*m*. Resistència a una càrrega estàtica.

*n*. Propietats de tracció.

*o*. Reacció al foc.

*p*. Substàncies perilloses.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Estanquitat a l'aigua en fase. Resistència a una càrrega estàtica. Propietats de tracció. Durabilitat de l'estanquitat enfront de l'envelliment artificial. Durabilitat de l'estanquitat enfront d'agents químics. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a l'impacte. Flexibilitat a baixa temperatura. Resistència de la junta. Transmissió de vapor d'aigua. Reacció al foc. Longitud. Amplària. Gruix. Massa. Rectitud. Substàncies perilloses. Defectes visibles.

### 7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

Finestres de maniobra manual o motoritzada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), per a instal·lació en obertures de murs verticals i finestres de teulada per a instal·lació en teulades inclinades completes amb: ferratges, rivets, obertures envidrades amb/sense persianes incorporades, amb/sense calaixos de persiana, amb/sense gelosies.

Finestres, de teulada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), maniobrades manualment o motoritzades: completament o parcialment envidrades incloent-hi qualsevol tipus de rebliment no transparent. Fixades o parcialment fixades o operables amb un o més marcs (amb frontissa, projectant, pivotant, esvarant).

Portes exteriors per als vianants de maniobra manual o motoritzades amb fulles planes o amb plafons, completes amb: lluernes integrals, si n'hi hagués; parts adjacents que estan contingudes dins d'un marc únic per a inclusió en una obertura única si n'hi hagués.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017. Finestres i portes per als vianants exteriors. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc o control de fugues de fum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions, depenent del producte, l'ús previst i els nivells o classes.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

Finestres:

*a*. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(pressió d'assaig, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxxx/(>2000).

*b*. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(fletxa del marc): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).

*c*. Resistència a la càrrega de neu i càrrega permanent. (valor declarat del rebliment, per exemple, tipus i gruix del vidre).

*d*. Reacció al foc (F, E, D, C, B, A2, A1).

*e*. Comportament al foc exterior.

*f*. Estanquitat a l'aigua (finestres sense apantallar). Classificació/ (Pressió d'assaig, Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

*g*. Estanquitat a l'aigua (finestres apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

*h*. Substàncies perilloses (com es requerisca per les reglamentacions).

*i*. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

*j*. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

*k*. Prestació acústica. Atenuació de so Rw (C;$C_{tr}$) (dB) (valor declarat).

*l*. Transmitància tèrmica. $O_w$ (W/($m^2$K) (valor declarat).

*m*. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

*n*. Propietats de radiació. Transmissió de llum ($\tau_v$) (valor declarat).

*o*. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa ($m^3/hm^2$ o $m^3/hm$). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

*p*. Força de maniobra. 1, 2.

*q*. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

*r*. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característiques del flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

*s*. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

*t*. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

*o*. Resistència a l'explosió (assaig a l'aire lliure). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

*v*. Resistència a obertures i tancaments repetits (Nombre de cicles). 5000, 10000, 20000.

*w*. Comportament entre climes diferents.

*x*. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes:

*a*. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(pressió d'assaig P1, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/ (>2000).

*b*. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(fletxa del marc): A / (≤1/150), B / (≤1/200), C / (≤1/300).

*c*. Estanquitat a l'aigua (portes sense apantallar). Classificació/(pressió d'assaig Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

*d*. Estanquitat a l'aigua (portes apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

*e*. Substàncies perilloses (com es requereix per les reglamentacions).

*f*. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

*g*. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

*h*. Altura i amplària (valors declarats).

*i*. Capacitat de desbloqueig.

*j*. Prestacions acústiques. Atenuació de so $R_w$ (C;$C_{tr}$) (dB) (valor declarat).

*k*. Transmitància tèrmica. $O_D$ ($W/(m^2K)$ (valor declarat).

*l*. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

*m*. Propietats de radiació. Transmissió de llum ($\tau_v$) (valor declarat).

*n*. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa) $m^3/hm^2$ o $m^3/hm$ 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

*o*. Força de maniobra. 1, 2, 3, 4.

*p*. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

*q*. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característica de flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

*r*. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

*s*. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

*t*. Resistència a l'explosió (camp obert). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

*o*. Resistència a obertures i tancaments repetits (nombre de cicles). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.

v. Comportament entre climes diferents (deformació permissible). 1(x), 2(x), 3(x).

w. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes i finestres:

*a*. Informació sobre magatzematge i transport, si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

*b*. Requisits i tècniques d'instal·lació (in situ), si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

*c*. Manteniment i neteja.

*d*. Instruccions d'ús final incloent-hi instruccions sobre substitució de components.

*e*. Instruccions de seguretat d'ús.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Hi ha característiques els valors de les quals poden canviar si es modifica un cert component (ferratges, juntes d'estanquitat, material i perfil, envidrament), i en aquest cas hauria de dur-se a terme un reassaig degut a modificacions del producte.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Resistència a la càrrega de vent.

- Resistència a la neu i a la càrrega permanent.

- Reacció al foc en finestres de teulada.

- Comportament al foc exterior en finestres de teulada.

- Estanquitat a l'aigua.

- Substàncies perilloses.

- Resistència a l'impacte, en portes i finestres acoblades amb vidre o un altre material fragmentari.

- Capacitat de suportar càrrega dels mecanismes de seguretat (p. ex. topalls de subjecció i reversibles, limitadors i dispositius de fixació per a neteja).

- Altura i amplària d'obertura de portes i balconeres en mm.

- Capacitat de desbloqueig dels dispositius d'eixida d'emergència i antipàtic instal·lats en portes exteriors.

- Prestacions acústiques.

- Transmitància tèrmica de portes $O_D$ i finestres $O_W$.

- Propietats de radiació: transmitància d'energia solar total i transmitància lluminosa dels envidraments translúcids.

- Permeabilitat a l'aire.

- Durabilitat: material de fabricació, recobriment i protecció. Informació sobre el manteniment i les parts reemplaçables. Durabilitat d'unes certes característiques (estanquitat i permeabilitat a l'aire, transmitància tèrmica, capacitat de desbloqueig, forces de maniobra).

- Forces de maniobra.

- Resistència mecànica.

- Ventilació (dispositius de transferència d'aire integrats en una finestra o porta): característiques del flux d'aire, exponent de flux, proporció de flux de l'aire a una pressió diferencial de (4, 8,10 i 20) Pa.

- Resistència a la bala.

- Resistència a l'explosió (amb tub d'impacte o assaig a l'aire lliure).

- Resistència a obertures i tancaments repetits.

- Comportament entre climes diferents.

- Resistència a l'efracció.

- Portes de vidre sense marc: han de complir les normes europees EN 1863-2, EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011, EN ISO 12543-2, EN 14179-2 o EN 14321-2.

- En portes exteriors per als vianants motoritzades: seguretat d'ús, altres requisits dels motors i components elèctrics/ ferratges.

- En finestres motoritzades: seguretat d'ús dels motors i components elèctrics/ ferratges.

**7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ**

Productes en forma de plaques planes, corbades o conformades, obtinguts per colada contínua, colada i laminació contínues, estiratge continu, d'una massa amorfa d'elements vitrificables, fundents i estabilitzants, que poden ser acolorits o tractats per a millorar les seves propietats mecàniques, usats en construcció per a envidrament de buits.

Tipus de vidre:

- Productes bàsics de vidre:

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, de cares paral·leles i polides, obtingut per colada contínua i solidificació sobre un bany de metall.

Vidre polit armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent i incolor, amb cares paral·leles i polides fabricat a partir de vidre imprès armat, esmerilant i polint les seves cares.

Vidre estirat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, inicialment vertical, de gruix regular i amb les dues cares polides al foc. Productes: vidre estirat antic de nova fabricació, vidre estirat per a renovació i vidre estirat amb defectes visuals mínims.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit que s'obté per colada i laminació contínues.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, soldada en totes les seves interseccions, de cares impreses o llises obtingut per colada i laminació contínues.

Vidre de perfil en O, armat o sense armar: de silicat sodocàlcic, translúcid, incolor o acolorit, armat o sense armar, que s'obté per colada i laminació contínues i sotmès a un procés de formació de perfils en O.

- Productes bàsics especials:

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids molt alta.

Vitroceràmica: vidre format per una fase cristal·lina i una altra viscosa residual obtingut pels mètodes habituals de fabricació de vidres i sotmès a un tractament tèrmic que transforma de forma controlada una part del vidre en una fase cristal·lina de gra fi que li dota d'unes propietats diferents de les del vidre del qual procedeix.

- Vidres de capa:

Vidre bàsic, especial, tractat o laminatge, en la superfície del qual s'ha dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar les seves propietats.

- Vidres laminats:

Vidre laminat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que peguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, etc.

Vidre laminat de seguretat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que aporten resistència a l'impacte.

Els productes vitris poden tractar-se segons els mètodes:

Recuita: una vegada obtingut el vidre per fusió dels seus components, ix del forn i la recuita relaxa les tensions de refredament.

Temperat: una vegada recuit el vidre, es calfa fins a la plastificació i posterior refredament, i s'aconsegueix propietats mecàniques i fragmentació en trossos molt petits.

Termoendurible: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Temperat tèrmicament: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/ refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Endurit químicament: procés de canvi d'ions, que augmenta de resistència a tensions mecàniques i tèrmiques. Els ions de diàmetre en la superfície reduït i en les vores del vidre són reemplaçats amb uns altres de major diàmetre, la qual cosa implica que la superfície del vidre i les vores estiguin sotmeses a esforços de compressió.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE:

Vidre de silicat sodocàlcic. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 572-9:2006. Vidre per a la construcció. Productes bàsics de vidre. Vidre de silicat sodocàlcic. Part 9: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de capa. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1096-4:2019. Vidre per a l'edificació. Vidre de capa. Part 4: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Unitats de vidre aïllant.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1279-5:2019. Vidre per a l'edificació. Unitats de vidre aïllant. Part 5: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat. Marcatge CE obligatori des d'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 1-2: Vidre borosilicatat. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1863-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12337-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15683-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 13024-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 14178-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15682-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma UNE-EN 14179-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2007. Norma UNE-EN 14321-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006/AC:2006 i des de l'1 de març de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

ρ (kg/$m^3$) densitat

$HK_{0'1/20}$ (Gpa) duresa

E (Pa) mòdul de Young

μ (adimensional) coeficient de Poisson

$f_{g,k}$ (Pa) resistència característica a flexió

(K) resistència contra canvis sobtats de temperatura i temperatures diferencials

c (J/(kgK)) calor específica

α ($K^{-1}$) coeficient de dilatació lineal

λ (W/(mK)) conductivitat tèrmica

n (adimensional) índex principal de refracció a la radiació visible

ε (adimensional) emissivitat

$\tau_v$ (adimensional) transmitància lluminosa

$\tau_e$ (adimensional) transmitància solar directa

g (adimensional) transmitància d'energia solar total

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Resistència al foc. Reacció al foc. Comportament al foc exterior. Resistència a la bala: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'explosió: impacte i resistència a l'arrancada. Resistència a l'efracció: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'impacte de cos pendular: destrossa, trencament segur i resistència a l'impacte. Resistència mecànica: resistència als canvis sobtats de temperatura i deferències de temperatura. Resistència mecànica: al vent, neu, càrrega permanent o càrregues imposades. Aïllament al soroll aeri directe/Atenuació acústica al soroll aeri directe. Propietats tèrmiques. Transmitància lluminosa i reflectància. Característiques d'energia solar.

### 8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

Taulells amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús com a paviment exterior i acabat de calçades, l'amplària nominal de les quals és més del doble del gruix.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1341:2013. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Alliberament de substàncies perilloses.

*b*. Resistència al trencament (relacionada amb resistència a flexió).

*c*. Esvarada (relacionada amb resistència a l'esvarada).

*d*. Resistència al derrapatge.

*e*. Durabilitat de resistència al trencament, esvarada i resistència al derrapatge (enfront de: resistència al gel/desgel, en general; resistència al gel/desgel en presència de sals anticongelants; i poliment amb l'ús).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Càrrega de trencament, resistència a la flexió; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, en condicions normals; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, amb sals anticongelants; esvarada, resistència a l'esvarada; resistència al derrapatge; toleràncies, angles i formes especials; resistència a l'abrasió; absorció d'aigua; densitat aparent i porositat oberta; descripció petrogràfica; i substàncies perilloses.

**8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS**

Placa amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de murs i acabats de voltes interiors i exteriors, fixada a una estructura bé mecànicament o per mitjà d'un morter o adhesius.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1469:2015. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*a*. Característiques geomètriques, requisits per a: gruix, planitud, longitud i amplària, angles i formes especials, localització dels ancoratges. Dimensions.

*b*. Descripció petrogràfica de la pedra. Aparença visual.

*c*. Resistència a la flexió, en Mpa.

*d*. Càrrega de trencament de l'ancoratge, per a peces fixades mecànicament utilitzant ancoratges en les arestes.

*e*. Reacció al foc (classe).

*f*. Densitat aparent i porositat oberta.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica (si se sol·licita).

*b*. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/cm$^2$ (si se sol·licita).

*c*. Resistència a la gelivitat (en cas de requisits reglamentaris).

*d*. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

*e*. Permeabilitat al vapor d'aigua (si se sol·licita).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Característiques geomètriques. Aparença visual. Resistència a la flexió. Càrrega de trencament de l'ancoratge. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua.

**8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL**

Peça plana quadrada o rectangular de dimensions estàndard, generalment menor o igual que 610 mm i de gruix menor o igual que 12 mm, obtinguda per tall o exfoliació, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de paviments, escales i acabat de voltes.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12057:2015. Productes de pedra natural. Plaquetes. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions, planitud i escairat.

*b*. Acabat superficial.

*c*. Descripció petrogràfica de la pedra.

*d*. Aparença visual.

*e*. Resistència a la flexió, en Mpa.

*f*. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

*g*. Reacció al foc (classe).

*h*. Densitat aparent, en kg/m$^3$ i porositat oberta, en %.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a l'adherència.

*b*. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

*c*. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

*d*. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

*e*. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

*f*. Resistència a l'abrasió.

*g*. Resistència a l'esvarada.

*h*. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, només per a plaquetes per a paviments i escales).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

**8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES**

Rajoles planes de gruix major que 12 mm obtinguda per tall o exfoliació amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en paviments i escales. Es col·loquen per mitjà de morter, adhesius o altres elements de suport.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12058:2015. Productes de pedra natural. Taulells per a paviment i escales. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*a*. Descripció petrogràfica de la pedra.

*b*. Descripció del tractament superficial de la cara vista: partida o texturada: fina (acabat superficial amb diferència menor o igual que 0,5 mm entre pics i depressions, per exemple, polit, toscat o serrat), gruixuda (acabat superficial amb diferència major que 2 mm entre pics i depressions, per exemple, cisellat, buixardat, mecanitzat, amb doll d'arena o flamejat).

*c*. Dimensions: longitud, amplària i gruix o, en cas de formats normalitzats, amplària i gruix, en mm.

*d*. Resistència a la flexió, en Mpa.

*e*. Reacció al foc (classe).

*f*. Densitat aparent, en kg/m$^3$ i porositat oberta, en % (en paviments i escales interiors).

*g*. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

*b*. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

*c*. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

d. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

*e*. Resistència a l'abrasió (excepte per a sòcols i contrapetges).

*f*. Resistència a l'esvarada/ derrapada del taulell, en núm. USRV (excepte per a sòcols i contrapetges).

*g*. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, excepte per a sòcols i contrapetges).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

**8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ**

Teules de formigó utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de cobertes inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012, normes d'aplicació: UNE-EN 490:2012+A1:2018 i UNE 127100:1999. Teules de formigó codi de pràctica per a la concepció i el muntatge de cobertes amb teules de formigó. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

TEULES AMB ACOBLAMENT: T-EN 490-IL

*a*. Altura de l'ona, en mm.

*b*. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota l'amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota l'amplària.

*c*. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: $C_w$/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: $C_{wc}$ /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: $C_{wd}$ /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

*d*. Massa, en kg.

TEULES SENSE ACOBLAMENT: T-EN 490-NL

*a*. Altura de l'ona, en mm.

*b*. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota la seva amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota la seva amplària.

*c*. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: $C_w$/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: $C_{wc}$ /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: $C_{wd}$ /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

*d*. Massa, en kg.

PECES: F-EN 490

a. Mena de peça: R: de carener; VA: aiguafons; H: aler; VT: de rematada lateral; Text: altres tipus.

*b*. Tipus de peça dependent de la seva missió en el conjunt: CO: peces coordinades (la missió de les quals és alinear-se o acoblar les teules adjacents, podent ser substituïdes per aquestes, p. ex. teula de rematada lateral amb acoblament, teula i mitja, etc.); NC: no coordinades.

*c*. Dimensions pertinents, en mm x mm.

*d*. Massa, en kg.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Comportament enfront del foc exterior.

*b*. Classe de reacció al foc.

*c*. Resistència mecànica.

*d*. Impermeabilitat a l'aigua.

*e*. Estabilitat dimensional.

*f*. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Longitud de penjada i perpendicularitat. Dimensions de les peces. Amplària efectiva. Planitud. Massa. Resistència a flexió transversal. Impermeabilitat. Resistència al gel-desgel. Suport pel taló. Comportament enfront del foc. Substàncies perilloses.

**8.3.3. TAULELL DE FORMIGÓ**

Taulell no armat i accessoris complementaris amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en àrees pavimentades sotmeses a trànsit i en cobertes, que satisfaci les condicions següents:

longitud total ≤ 1,00 m;

relació longitud total/gruix > 4.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1339:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Taulells de formigó. Especificacions i mètodes d'assaig, i UNE 127339:2022. Propietats i condicions de subministrament i recepció de les taulells de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions nominals (longitud, amplària, gruix), en mm, i toleràncies, classe/marcat: 1/N; 2/P; 3/R.

*b*. Elements espaiadors, cares laterals amb conicitat perimetral, ranurades o bisellades: dimensions nominals.

*c*. Classe/marcat de l'ortogonalitat de la cara vista per a rajoles amb diagonal> 300 mm: 1/J; 2/K; 3/L.

*d*. Toleràncies sobre planitud i curvatura.

*e*. Classe/marcat resistent climàtica: 1/A (sense requisit); 2/B (absorció d'aigua ≤ 6%); 3/D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 kg/m$^2$; valor individual ≤ 1,5 kg/m$^2$).

*f*. Classe/marcat resistent a la flexió: 1/S (valor característic ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); 2/T (valor característic ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); 3/O (valor característic ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

*g*. Classe/marcat resistent al desgast per abrasió: 1/F (sense requisit); 2/G (petjada ≤ 26 mm; desgast per abrasió ≤ 26000/5000 mm$^3$/mm$^2$); 3/H (petjada ≤ 23 mm; desgast per abrasió ≤ 20000/5000 mm$^3$/mm$^2$); 4/I (petjada ≤ 20 mm; desgast per abrasió ≤ 18000/5000 mm$^3$/mm$^2$).

*h*. Classe/marcat resistent a la càrrega de trencament: 30/3 (valor característic ≥ 3,0 kN; valor mínim ≥ 2,4 kN); 45/4 (valor característic ≥ 4,5 kN; valor mínim ≥ 3,6 kN); 70/7 (valor característic ≥ 7,0 kN; valor mínim ≥ 5,6 kN); 110/11 (valor característic ≥ 11,0 kN; valor mínim ≥ 8,8 kN); 140/14 (valor característic ≥ 14,0 kN; valor mínim ≥ 11,2 kN); 250/25 (valor característic ≥ 25,0 kN; valor mínim ≥ 20,0 kN); 300/30 (valor característic ≥ 30,0 kN; valor mínim ≥ 24,0 kN).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

*b*. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

*c*. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Aspectes visuals. Forma i dimensions. Gruix de la doble capa. Resistència a flexió. Càrrega de trencament. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Resistència climàtica.

**8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR**

Rajola no armades que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús exclusiu en interiors.

**Condicions de subministrament i recepció**

Els taulells no presentaran depressions, clevills ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 i UNE 127748-1:2012 (complement nacional de la norma europea). Taulells de terratzo. Part 1: Taulells de terratzo per a ús interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

*b*. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o in situ), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

*c*. Classe resistent a la càrrega de trencament: 1: BL I (sense requisit); 2: BL II (superfície del taulell ≤ 1100 $cm^2$, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superfície del taulell > 1100 $cm^2$, valor individual ≥ 3,0 kN).

Els taulells de classe BL I hauran de col·locar-se sobre un llit de morter sobre una base rígida.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Absorció total d'aigua, en %.

*b*. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/$cm^2$.

c. Resistència a la flexió, en Mpa.

*d*. Resistència al desgast per abrasió.

e. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

*f*. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

*g*. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Absorció total d'aigua. Absorció d'aigua per capil·laritat. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

### 8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

Taulells no armats, que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en exteriors (fins i tot en cobertes) en àrees per als vianants on l'aspecte decoratiu és el predominant (p. e. passejos, terrasses, centres comercials, etc.)

**Condicions de subministrament i recepció**

Els taulells no presentaran depressions, clivelles ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Obligatori des de l'1 d'abril de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-2:2005. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior, i UNE 127748-2:2012. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

*b*. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o *in situ*), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

*c*. Classe resistent a la flexió: ST (valor mitjà ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); TT (valor mitjà ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); UT (valor mitjà ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

*d*. Classe resistent a la càrrega de trencament: 30: 3T (valor mitjà ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor mitjà ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor mitjà ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor mitjà ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor mitjà ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor mitjà ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor mitjà ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).

*e*. Classe resistent al desgast per abrasió: F (sense requisit); G (petjada ≤ 26 mm; pèrdua ≤ 26/50 $cm^3/cm^2$); H (petjada ≤ 23 mm; pèrdua ≤ 20/50 $cm^3/cm^2$); I (petjada ≤ 20 mm; pèrdua ≤ 18/50 $cm^3/cm^2$).

*f*. Classe resistent climàtica: A (sense requisit); B (absorció d'aigua ≤ 6%); D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 $kg/m^2$; valor individual ≤ 1,5 $kg/m^2$).

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

*b*. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

*c*. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Resistència climàtica. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

### 8.4.1. TEXAS CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

Teules ceràmiques utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de coberta inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat. Teules i peces auxiliars d'argila cuita utilitzades per a la coberta de les teulades inclinades i per al revestiment vertical, exterior i interior, de murs.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 1304:2020. Teules i peces auxiliars d'argila cuita. Definicions i especificacions de producte, i UNE 136020:2004. Teules ceràmiques. Codi de pràctica per al disseny i el muntatge de cobertes amb teules ceràmiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

4 per als productes que es considera compleixen per a l'ús previst sense necessitat d'assaig.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- En cobertes:

*a*. Resistència mecànica.

*b*. Comportament enfront del foc exterior.

*c*. Reacció al foc (Classes A1 a F).

*d*. Impermeabilitat a l'aigua.

*e*. Dimensions i toleràncies dimensionals.

*f*. Durabilitat.

*g*. Emissió de substàncies perilloses.

- En interior de murs:

*a*. Reacció al foc (classes A1 a F).

*b*. Impermeabilitat a l'aigua.

*c*. Emissió de substàncies perilloses.

- En exterior de murs:

*a*. Reacció al foc (classes A1 a F).

*b*. Impermeabilitat a l'aigua.

c. Toleràncies dimensionals.

*d*. Durabilitat.

*c*. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques estructurals; regularitat de la forma; rectitud (control de fletxa); dimensions; impermeabilitat; resistència a flexió; resistència a la gelada; comportament al foc exterior; i reacció al foc.

**8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS**

Es defineixen diferents tipus d'adhesius segons la naturalesa química dels conglomerants.

Adhesiu cimentós (tipus C): mescla de conglomerants hidràulics, àrids i additius orgànics, que es mesclen amb aigua o un additiu líquid just abans de la utilització.

Adhesiu en dispersió (tipus D): mescla de conglomerant(s) orgànic(s) en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llista per a l'ús.

Adhesiu de resines reactives (tipus R): mescla de resines sintètiques, càrregues minerals i additius orgànics l'enduriment dels quals és el resultat d'una reacció química. Estan disponibles en forma d'un o més components.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesius per a taulells ceràmics. Requisits, avaluació de la conformitat, classificació i designació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

*c*. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

*d*. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors i exteriors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

*c*. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència després d'envelliment tèrmic.

*d*. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

*e*. Durabilitat de l'adherència contra els cicles gel/desgel expressada com a adherència després de cicles de gel/desgel.

*f*. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius en dispersió per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

*c*. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després d'envelliment tèrmic o adherència a cisalla a temperatures elevades (només en tipus D2).

*d*. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius de resines reactives per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

*c.* Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després de xoc tèrmic.

*d*. Durabilitat contra l'acció de l'aigua/humitat.

*e*. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Temps obert; esvarada; adhesius d'enduriment normal - adherència inicial (adhesius cimentosos); adhesius d'enduriment ràpid - adherència primerenca (adhesius cimentosos); característiques fonamentals - adherència inicial a cisalla (adhesius de dispersió); adherència inicial a cisalla (adhesius de resines de reacció); adherència després del condicionament (adhesius cimentosos); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de dispersió); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de resines de reacció); deformació transversal; resistència química; capacitat humectant; resistència al foc.

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

El fabricant hauria d'informar sobre les condicions i l'ús adequat del producte.

El prescriptor hauria d'avaluar l'estat del lloc de treball (influències mecàniques i tèrmiques) i seleccionar el producte adequat considerant tots els riscos possibles.

### 8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

Plaques de poc gruix fabricades amb argiles o altres matèries primeres inorgàniques, generalment utilitzades com a revestiment de paviments i parets, modelades per extrusió (A) o per premsatge en sec (B) a temperatura ambient, encara que poden fabricar-se mitjançant altres procediments, seguidament assecades i posteriorment cuites a temperatures suficients per a desenvolupar les propietats necessàries. Els taulells poden ser esmaltats (GL) o no esmaltats (UGL) i són incombustibles i inalterables a la llum. Un taulell totalment vitrificada (o porcellànic) és un taulell amb absorció d'aigua menor del 0,5%.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcat. Els taulells ceràmics o l'embalatge han de ser marcats amb:

Marca comercial del fabricador o una marca de fabricació pròpia, i el país d'origen.

Marca de primera qualitat.

La referència de l'annex corresponent de la norma UNE-EN 14411:2016 i classificació («precisió» o «natural»), quan sigui aplicable.

Mesures nominals i mesures de fabricació.

Naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14411:2016. Taulells ceràmics. Definicions, classificació, característiques, avaluació i verificació de la constància de les prestacions, i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. (Text revisat amb l'UNE.)

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En taulells per a sòls, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, altres.

*c*. Força de trencament.

*d*. Resistència a l'esvarada.

*e*. Durabilitat per a usos interiors.

*f*. Durabilitat per a usos exteriors: resistència al gel/desgel.

*g*. Propietats tàctils.

En taulells per a parets, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, uns altres.

*c*. Adhesió, en adhesius cimentosos, en adhesius en dispersió, en adhesius de resines reactives, i en morter.

*d*. Resistència al xoc tèrmic.

*e*. Durabilitat per a usos interiors i usos exteriors (resistència gel/desgel).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud i amplària; gruix; rectitud de costats; ortogonalitat; planitud de la superfície; aspecte superficial; absorció d'aigua; resistència a la flexió o mòdul de trencament; resistència a l'abrasió profunda - taulells no esmaltats; resistència a l'abrasió superficial - taulells esmaltats; dilatació tèrmica lineal;

resistència al xoc tèrmic; resistència a badar-se; resistència al gel/desgel; resistència a l'esvarada; adhesió - adhesius cimentosos; adhesió - adhesius en dispersió; adhesió - adhesius de resines reactives; adhesió - morter; dilatació per humitat; lleus diferències de color; resistència a l'impacte; reacció al foc; propietats tàctils; resistència a les taques - taulells esmaltats; resistència a les taques - taulells no esmaltats; resistència a àcids i àlcalis de baixa concentració; resistència a àcids i àlcalis d'alta concentració; resistència als productes domèstics de neteja i additius per a aigua de piscines; emissió de cadmi - taulells esmaltats; emissió de plom - taulells esmaltats; i emissió d'altres substàncies perilloses.

**8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA**

Paviments interiors formats per l'encaix d'elements individuals de fusta de superfície llisa, acoblats o preacoblats, clavats o caragolats a una estructura primària o adherits o flotants sobre una capa base.

Tipus:

Sòls de fusta: elements de parquet massís amb ranures o llengüetes. Productes de lamparquet massís. Parquet de recobriment de fusta massissa amb sistema d'interconnexió, inclòs bloc anglès. Elements de parquet mosaic. Elements de parquet multicapa. Taules massisses de fusta de coníferes per a revestiments de paviment. Taules preacoblades massisses de fusta de frondoses. Parquet de fusta massissa. Tauletes verticals, llistonets i tacs de parquet.

Taulers derivats de la fusta: revestiments de paviments rexapats amb fusta.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14342: 2013. Sòls de fusta i parquet. Característiques, avaluació de conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc.

*b*. Emissió de formaldehid (classe E1 o classe E2).

*c*. Emissió (contingut) de pentaclorofenol.

*d*. Emissió d'altres substàncies perilloses.

*e*. Resistència al trencament.

*f*. Resistència a l'esvarada.

*g*. Conductivitat tèrmica.

*h*. Durabilitat sense tractament protector.

*i*. Durabilitat amb tractament protector.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Reacció al foc; contingut de formaldehid; contingut de pentaclorofenol; resistència al trencament; resistència a l'esvarada; conductivitat tèrmica; i durabilitat biològica.

### 19.1.1. CIMENTS COMUNS

Conglomerants hidràulics, és a dir, materials inorgànics finament molts que, pastats amb aigua, formen una pasta que forja i endureix per mitjà de reaccions i processos d'hidratació i que, una vegada endurits, conserven la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua. Els ciments conformes amb l'UNE-EN 197-1:2011, denominats ciments CEM, són capaços, quan es dosen i mesclen apropiadament amb aigua i àrids de produir un formigó o un morter que conservi la treballabilitat durant temps suficient i aconseguir, al cap de períodes definits, els nivells especificats de resistència i presentar també estabilitat de volum a llarg termini.

Els 27 productes que integren la família de ciments comuns, la designació i denominació venen indicats en la norma esmentada UNE.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2002 juliol de 2013, normes d'aplicació: UNE-EN 197-1: 2011. Ciment. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments comuns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

Identificació: Els ciments CEM s'identificaran almenys pel tipus, i per les xifres 32,5, 42,5 o 52,5, que indiquen la classe de resistència (ex., CEM I 42,5R). Per a indicar la classe de resistència inicial s'afegiran les lletres N o R, segons correspongui. Els ciments comuns de baixa calor d'hidratació s'han d'indicar addicionalment amb les lletres LH. Pot portar informació addicional: límit en clorurs (%), límit superior de pèrdua per calcinació de cendres volants (%), nomenclatura normalitzada d'additius.

En cas de ciment envasat, el marcat de conformitat CE, el número d'identificació de l'organisme de certificació i la informació adjunta, han d'anar indicats en el sac o en la documentació comercial que l'acompanya (albarans de lliurament), o bé en una combinació de tots dos. Si només part de la informació apareix en el sac, llavors, és convenient que la informació completa s'inclogui en la informació comercial. En cas de ciment expedit a granel, aquesta informació hauria d'anar recollida d'alguna forma apropiada, en els documents comercials que ho acompanyen.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Ciments comuns (subfamílies) components i composició.

*b*. Resistència a compressió (inicial i nominal).

*c*. Temps d'enduriment.

*d*. Residu insoluble.

*e*. Pèrdua per calcinació.

*f*. Estabilitat de volum: expansió i contingut de $SO_3$.

*g*. Calor d'hidratació.

*h*. Contingut de clorurs.

*i*. Putzolanicitat (només per a ciments putzolànics).

*j*. Durabilitat.

*k*. $C_3A$ en el clínquer.

*l*. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència inicial; resistència nominal; temps de principi d'enduriment; estabilitat de volum (expansió); pèrdua per calcinació; residu insoluble; Contingut de sulfats; contingut de clorurs; $C_3A$ en el clínquer; putzolanicitat; calor d'hidratació; i composició.

**19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ**

Formes físiques (pols, terrossos, pastes o abeurades), en les quals poden aparèixer l'òxid de calci i el de magnesi o l'hidròxid de calci o el de magnesi, utilitzades com a conglomerants per a preparar morters per a fàbriques, revestiments interiors i exteriors, així com per a fabricar altres productes per a construcció.

Tipus:

- Calços aèries: constituïdes principalment per òxid o hidròxid de calci que s'endureixen lentament a l'aire sota l'efecte del diòxid de carboni present en l'aire. Poden ser:

Calços vives (Q): produïdes per la calcinació de calcària o dolomia, podent ser calços càlciques (CL) i calços dolomítiques (semihidratades o totalment hidratades).

Calços hidratades (S): calços aèries, càlciques o dolomítiques resultants de l'apagat controlat de les calços vives.

- Calços hidràuliques naturals (NHL): produïdes per la calcinació de calcàries més o menys argilenques o silícies amb reducció a pols mitjançant apagada amb molta o sense, que forgen i s'endureixen amb l'aigua. Poden ser:

Calços hidràuliques naturals amb addició de materials (Z): poden contenir materials hidràulics o puztolànics fins a un 20% en massa.

Calços hidràuliques (HL): constituïdes principalment per hidròxid de calci, silicats de calci i aluminiats de calci, produïts per la mescla de constituents adequats.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 459-1: 2016. Calços per a la construcció. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a compressió.

*b*. Temps d'enduriment.

*c*. Contingut en aire.

d. Contingut de components per a: CaO + MgO, Mg O, $CO_2$, i $SO_3$.

*e*. $SO_3$.

*f*. Calç útil.

*g*. Reactivitat.

*h*. Estabilitat de volum.

*i*. Grandària de partícula.

*j*. Distribució granulomètrica.

*k*. Penetració.

*l*. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Grandària de partícula; estabilitat; penetració/demanda d'aigua; Contingut d'aire; CaO + MgO, MgO; $CO_2$; $SO_3$; calç útil; aigua lliure; i reactivitat.

**19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS**

Producte incorporat en el moment del pastat del formigó, en una quantitat ≤ 5% en massa, en relació amb el contingut de ciment en el formigó, a fi de modificar les propietats de la mescla en estat fresc o endurit.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 2: Additius per a formigons. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Contingut en ions clorur.

*b*. Contingut en alcalins.

*c*. Comportament enfront de la corrosió.

*d*. Resistència a compressió.

*e*. Contingut en aire.

*f*. Contingut en aire (aire oclòs).

*g*. Característiques dels buits d'aire.

*h*. Reducció d'aigua.

*i*. Exsudació.

*j*. Temps d'enduriment.

*k*. Temps d'enduriment/desenvolupament de les resistències.

*l*. Absorció capil·lar.

*m*. Consistència.

*n*. Substàncies perilloses.

*o*. Durabilitat.

*p*. Porció segregada.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Homogeneïtat, color; densitat relativa (només per a additius líquids); contingut en clorurs ($Cl^-$); contingut en alcalins; reducció d'aigua. Augment de la consistència; manteniment de la consistència; temps d'enduriment; contingut en aire en el formigó fresc; exsudació; contingut en aire en el formigó endurit (espaiat dels buits d'aire); resistència a compressió; absorció capil·lar; i porció segregada.

**19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA**

Morters per a arrebossada/lluïda fets en fàbrica (morters industrials) a base de conglomerants inorgànics per a exteriors (arrebossades) i interiors (lluïdes) utilitzats en murs, sostres, pilars i barandats.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-1:2018. Especificacions dels morters per a obra. Part 1: Morters per a arrebossada i lluïda. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc (en construccions amb requisits contra el foc; euroclasse declarada: A1 a F).

*b*. Absorció d'aigua (en construccions exteriors; categoria declarada: W0 a W2; excepte R per als valors declarats ≤ 0,3 kg/m$^2$, després de 24 hores).

*c*. Permeabilitat a l'aigua després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valors declarats ≤ 1 ml/cm$^2$, després de 48 hores).

*d*. Permeabilitat al vapor d'aigua (en construccions exteriors; coeficient declarat μ ≤ 15 per a R i T).

*e*. Adhesió (excepte en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm$^2$ i tipus de trencament (FP)).

*f*. Adhesió després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm$^2$, i tipus de trencament (FP)).

*g*. Conductivitat tèrmica/densitat (en arrebossada o lluïda en construccions amb requisits tèrmics, excepte en morters per a arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); tabulat declarat o valor mitjà mesurat).

*h*. Conductivitat tèrmica (en arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); categoria T1 a T2).

*i*. Durabilitat del morter per a arrebossada monocapa OC (resistència al gel/desgel) (valor declarat, en N/mm$^2$ i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm$^2$ després de 48 hores).

*j*. Durabilitat per a tots els morters d'arrebossada/lluïda, excepte per al morter OC (per a les construccions exteriors; valor declarat, en N/mm$^2$ i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm$^2$ després de 48 hores; categoria declarada W0 a W2).

*k*. Substàncies perilloses (prestació no determinada (NPD) no es pot utilitzar quan la característica té un nivell llindar).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Densitat en sec aparent; resistència a compressió; adhesió; adhesió després de cicles climàtics de condicionament; absorció d'aigua per capil·laritat; penetració d'aigua després de l'assaig d'absorció d'aigua per capil·laritat; permeabilitat a l'aigua sobre suports rellevants després de cicles climàtics de condicionament; coeficient de permeabilitat al vapor d'aigua; conductivitat tèrmica; reacció al foc; i durabilitat.

**19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ**

Morters per a construcció fets en fàbrica (morters industrials) usats en murs, pilars i barandats de construcció, per a la seva coherència i rejuntada (per exemple, construcció vista o en arrebossades, obra estructural o no, destinada a l'edificació i a l'enginyeria civil).

**Condicions de subministrament i recepció**

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-2:2018. Especificacions dels morters per a obra de paleta. Part 2: Morters per a construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a morters industrials dissenyats, o 4 per a morters industrials prescrits.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Resistència a compressió (per als morters per a obra de paleta dissenyats). (Declarada categoria o valor en N/mm$^2$.)

*b*. Proporció de components (per als morters de construcció prescrits). (Declarada proporcions de la mescla, en volum o en pes.)

*c*. Resistència d'unió (per als morters per a construcció dissenyats destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits estructurals). (Declarat valor de la resistència inicial de cisallament, mesura o tabulada, en N/mm$^2$.)

*d*. Contingut de clorurs (per als morters destinats a ser utilitzats en obra de paleta armada). (Declarat el valor com una fracció en % en massa.)

*e*. Reacció enfront del foc (per als morters per a obra destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits enfront del foc). (Declarada euroclasse A1 a F.)

*f*. Absorció d'aigua (per als morters per a obra de paleta destinats a ser usats en construccions exteriors). (valor declarat, en [kg/(m$^2$·min$^{0,5}$)]).

*g*. Permeabilitat al vapor d'aigua (per als morters per a obra destinats a ser utilitzats en construccions exteriors). (Declarats valors tabulats del coeficient de difusió d'aigua, μ.)

*h*. Conductivitat tèrmica/densitat (per als morters per a obra usats en elements sotmesos a requisits d'aïllament tèrmic). (Declarat valor mitjà tabulat o mesurat, en [W/(m·K)]).

*i*. Durabilitat. (Declarat valor, segons sigui procedent.)

*j*. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

- Propietats del morter fresc: temps d'utilització; contingut d'ions clorur; contingut en aire; i proporció dels components.

- Propietats del morter endurit: resistència a compressió; resistència d'unió (adhesió); absorció d'aigua; permeabilitat al vapor d'aigua; densitat en sec del morter endurit; conductivitat tèrmica; i durabilitat.

**19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ**

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·lers (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes característiques) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració del formigó. S'inclouen els àrids amb densitat aparent > 2,00 Mg/m$^3$, emprats en tota mena de formigó. També s'inclouen els àrids reciclats amb densitats entre 1,50 Mg/m$^3$ i 2,00 Mg/m$^3$ amb les excepcions pertinents, i els àrids reciclats fins (4 mm) amb les excepcions pertinents. No s'inclouen els fil·lers empleats com a components del ciment o altres aplicacions diferents del fil·ler inert per a formigó.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Àrids per a formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Forma, grandària i densitat de partícules.

*b*. Neteja.

*c*. Resistència a la fragmentació/picada.

*d*. Resistència al poliment/abrasió/desgast.

*e*. Composició/contingut.

*f*. Estabilitat en volum.

*g*. Absorció d'aigua.

*h*. Substàncies perilloses: emissió de radioactivitat; alliberament de metalls pesants; alliberament de carbonis poliaromàtics; alliberament d'altres substàncies perilloses.

*i*. Durabilitat enfront del gel i desgels.

*j*. Durabilitat enfront de la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

*a*. Finor, grandària i densitat de partícules.

*b*. Composició/contingut.

*c*. Neteja.

*d*. Estabilitat en volum.

*e*. Alliberament d'altres substàncies perilloses.

*f*. Durabilitat enfront del gel i desgel.

Qualsevol altra informació necessària, segons els requisits especials exigibles segons l'ús final o origen de l'àrid:

a. Requisits geomètrics: Índex de llesques (per a determinar la forma dels àrids gruixos). Coeficient de forma (d'àrids gruixos). Contingut en closques, en % (d'àrids gruixos). Contingut en fins, en % màxim (massa) que passa pel tamís 0,063 mm. Qualitat dels fins.

b. Requisits físics: resistència a la fragmentació. Resistència al desgast (dels àrids gruixos). Resistència al poliment (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió superficial (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats (dels àrids gruixos). Densitat aparent i absorció d'aigua. Densitat de conjunt. Resistència (de l'àrid gruix) a cicles de gel i desgel, estabilitat al sulfat de magnesi. Estabilitat de volum. Retracció per assecament. Reactivitat àlcali-sílice. Classificació dels components dels àrids gruixos reciclats.

c. Requisits químics: Contingut en clorurs. Contingut en sulfats solubles en àcid. Contingut total en sofre. Contingut en sulfat soluble en aigua dels àrids reciclats. Altres components.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Per a les característiques generals: Granulometria. Forma dels àrids gruixos. Contingut en fins. Qualitat dels fins. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Reactivitat àlcali-sílice. Descripció petrogràfica. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, alliberament de carbonis poliaromàtics).

Per a les característiques específiques dels àrids destinats a una ocupació específica: Resistència a la fragmentació. Resistència al desgast. Resistència al poliment. Resistència a l'abrasió superficial.

Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats. Gel i desgel. Contingut en clorurs. Contingut en carbonat càlcic.

Per a propietats apropiades d'àrids de determinats orígens: contingut en closques. Estabilitat en volum - retracció per assecament. Contingut en clorurs. Compostos que contenen sofre. Substàncies orgàniques (contingut en humus, àcid fúlvic, assaig comparatiu de resistència-temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Desintegració del silicat vaig dicàlcic. Desintegració del ferro. Influència en el temps inicial d'enduriment del ciment. Constituents dels àrids reciclats gruixos. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Sulfat soluble en aigua.

**19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS**

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·ler dels àrids (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes propietats) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració dels morters (morter per a obra, morter per a paviments/arrebossats, revestiment de parets interiors, arrebossada de parets exteriors, materials especials per a fonamentació, morter per a reparació, pastes) per a les edificacions, carreteres i treballs d'enginyeria civil. No s'hi inclou el fil·ler de l'àrid emprat com a components del ciment o com un fil·ler inert dels àrids per a morters o per a àrids emprats en la capa superficial de sòls industrials.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 13139:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13139/AC:2004. Àrids per a morters. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Forma grandària i densitat de les partícules.

*b*. Neteja.

*c*. Composició/contingut.

*d*. Estabilitat de volum.

*e*. Absorció d'aigua.

*f*. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, despreniment de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics, emissió d'altres substàncies perilloses).

*g*. Durabilitat contra el gel-desgel.

*h*. Durabilitat contra la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

*a*. Finor/granulometria i densitat.

*b*. Composició/contingut.

*c*. Neteja.

*d*. Pèrdua per calcinació.

*e*. Emissió de substàncies perilloses.

*f*. Durabilitat contra el gel/desgel.

Qualsevol altra informació necessària segons els requisits especials exigibles segons l'aplicació particular, l'ús final o origen de l'àrid:

*a*. Requisits geomètrics: grandàries de l'àrid; granulometria; forma de les partícules i contingut en closques; fins (contingut i qualitat).

*b*. Requisits físics: densitat de les partícules; absorció d'aigua; resistència al gel i al desgel.

*c*. Requisits químics: contingut en clorurs; contingut en sulfats solubles en àcid; contingut total en sofre; contingut en components que alteren la velocitat d'enduriment i la d'enduriment del morter; requisits addicionals per als àrids artificials (substàncies solubles en aigua, pèrdua per calcinació); reactivitat àlcali-sílice.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Grandària de l'àrid i granulometria. Contingut en closques. Fins (contingut/qualitat, equivalent d'arena, blau de metilè). Densitat de partícules. Absorció d'aigua. Contingut en clorurs (per a àrids marins, per a àrids no marins). Contingut en sulfats. Compostos que contenen sofre. Compostos que alteren la velocitat d'enduriment i d'enduriment del morter (hidròxid de sodi, àcid fúlvic, assaig de resistència comparativa, temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Matèria soluble en aigua. Pèrdua per calcinació. Resistència al gel i desgel. Reactivitat àlcali-sílice. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics).

**19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT**

Material format per una ànima d'algeps embotida i íntimament lligada a dues làmines de cartó fort per a formar una placa rectangular llisa. Les superfícies de cartó poden variar en funció de la utilització de cada tipus de placa, i l'ànima pot contenir additius que li confereixin propietats addicionals. Les vores longitudinals estan recobertes pel cartó i perfilats en funció de les futures aplicacions.

Sistema de fixació: clavat, caragolat o apegat amb adhesiu a base d'algeps o altres adhesius. També es poden incorporar a un sistema de falsos sostres suspesos.

Usos: extradosats de murs, de sostres fixos i suspesos, de barandats o per a revestiment de pilars i bigues. També poden emprar-se per a sòls i com a aplicacions en exteriors. No es preveuen les plaques sotmeses a qualsevol transformació secundària (com les plaques amb aïllants).

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig.

Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les plaques d'algeps laminat vindran definides per la designació següent:

a. La denominació «placa d'algeps laminat».

b. Tipus: A, estàndard; D, amb densitat controlada; E, per a exteriors; F, amb la cohesió de l'ànima millorada a altes temperatures; H (1, 2 o 3), amb capacitat d'absorció d'aigua reduïda; I, amb duresa superficial millorada o d'alta duresa; P, amb una cara preparada per a rebre un arrebossat d'algeps o per a ser combinada mitjançant pegat a altres materials amb forma de plaques o plafons; R, amb resistència millorada.

c. Referència a la norma UNE-EN 520:2005+A1:2010.

d. Dimensions en mm; amplària, longitud i gruix.

e. Perfil de la vora longitudinal: quadrat, bisellat, afinat, semiarredonit, semiarredonit afinat, arredonit, usos especials.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Determinació de l'amplària, longitud i gruix. Ortogonalitat de les arestes. Perfil afinat. Profunditat de l'afinat de la vora. Resistència a flexió (càrrega de trencament a flexió). Deformació sota càrrega. Capacitat d'absorció superficial d'aigua. Absorció total d'aigua. Cohesió de l'ànima a alta temperatura. Densitat. Duresa superficial de la placa. Resistència a l'esforç tallant (resistència de la unió placa/subestructura suport). Gramatge del paper.

**19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS**

Elements de construcció paral·lelepipèdics rectangulars prefabricats, amb almenys dos dels costats oposats encadellats, produïts a base de sulfat càlcic i aigua que pot incorporar fibres, rebliments, àrids i altres additius, sempre que no estiguin classificats com a substàncies perilloses d'acord amb la reglamentació europea. Poden ser massissos o perforats i poden ser acolorits mitjançant pigments. Tindran un gruix compresa entre 50 mm i 150 mm, una longitud no major de 1000 mm i una altura determinada amb relació a la longitud de manera que la superfície d'un panell sigui de 0,20 $m^2$ com a mínim. En els plafons perforats el gruix mínim del panell en qualsevol punt ha de ser almenys de 15 mm. El volum total de buits ha de ser menor del 40%.

El seu ús principal és l'execució de paraments no portants, de revestiments interiors de barandats i per a la protecció contra el foc de columnes, bucs d'ascensors, etc. Aquests productes no s'usen per a l'execució de sostres.

**Condicions de subministrament i recepció**

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12859:2012. Plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els plafons d'algeps s'han de designar de la forma següent:

*a*. La frase «Plafó d'algeps».

*b*. Referència a la norma UNE-EN 12859:2012.

*c*. Dimensions en mm: gruix, longitud i altura (o en cas necessari, gruix en mm i nombre de plafons per $m^2$).

*d*. Tipus: massís o perforat; classe de densitat (D, M o B), indicant de manera voluntària la classe de resistència (A o R): (D, $D_A$, $D_R$, M, $M_A$, $M_R$, o L); massa per unitat de superfície (declarada); hidrofugat (quan sigui procedent, Classe H2 o H1).

*e*. pH: normal o baix.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc (en situacions d'exposició). (Declarada euroclasse.)

*b*. Resistència al foc E i I.

*c*. Aïllament al soroll aeri (en condicions d'ús final).

*d*. Resistència tèrmica (en condicions d'ús final).

*e*. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Determinació de les dimensions; planitud dels plafons; massa dels plafons; densitat dels plafons; resistència mecànica a flexió; contingut en humitat; capacitat d'absorció d'aigua; i determinació del pH.

**19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A base d'ALGEPS PER A LA CONSTRUCCIÓ**

L'algeps de construcció és un conglomerant a base d'algeps amb un mínim d'un 50% de sulfat de calci com a component actiu principal, i amb un contingut en calç inferior al 5% (el fabricant pot afegir additius i àrids), inclosos els algeps prebarrejats (tots els tipus d'algeps per a la construcció, morters d'algeps i morters d'algeps i calç que s'utilitzen en la construcció). Els conglomerants a base d'algeps són conglomerants a base de sulfat de calci en les seves diferents fases d'hidratació, que poden obtenir-se a partir de la deshidratació del dihidrat i que s'empra, mesclat amb aigua, per a mantenir les partícules sòlides juntes en una massa coherents durant el procés d'enduriment. Per tant, es tracta algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció en pols, inclosos els algeps prebarrejats per a revestir parets i sostres a l'interior d'edificis en els quals s'aplica com a material d'acabat que pot ser decorat. Aquests productes estan especialment formulats per a complir les seves especificacions d'ús mitjançant l'ús d'additius, addicions, agregats i altres conglomerants. S'inclouen els algeps i productes a base d'algeps per a la seva aplicació manual o mecànica; els conglomerants a base d'algeps per al seu ús directe en l'obra i els utilitzats com a matèria primera per a la fabricació de plafons d'algeps, plaques d'algeps laminat, plaques d'algeps reforçades amb fibres, productes staff i plaques per a sostres; els morters d'unió a base d'algeps.

Es pot utilitzar calç de construcció, en forma d'hidròxid de calci, com conglomerant addicional juntament amb el conglomerant a base d'algeps si el conglomerant a base d'algeps és el principal component actiu del morter.

**Condicions de subministrament i recepció**

**- Norma espanyola per a l'escaiola l'UNE 102011:2013 Escaioles per a la construcció. Especificacions.**

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13279-1:2009. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció. Part 1: Definicions i especificacions. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4. Sistema 3 (per al seu ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc d'elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis i amb característica de reacció al foc) o sistema 4 (per a l'ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc

d’elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis amb altres característiques i per a la resta dels casos).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els algeps de construcció i conglomerants vindran definits per la següent designació:

*a*. Mena d’algeps o de conglomerant d’algeps, segons la següent designació i la seva identificació corresponent:

- Conglomerants a base d’algeps, A: per a ús directe o per a la seva transformació (productes en pols, secs), A1; per a ocupació directa en obra, A2; per a la seva transformació, A3.

- Algeps per a la construcció, B: algeps de construcció, B1; morter d’algeps, B2; morter d’algeps i calç, B3; algeps de construcció alleugerit, B4; morter alleugerit d’algeps, B5; morter d’algeps i calç alleugerit, B6; algeps de construcció d’alta duresa, B7.

- Algeps per a aplicacions especials: algeps per a treballs amb *staff*, C1; algeps per a morters d’unió, C2; algeps acústic, C3; algeps amb propietats d’aïllament tèrmic, C4; algeps per a protecció contra el foc, C5; algeps per a la seva aplicació en capa fina, producte d’acabat, C6; producte d’acabat, C7.

*b*. Referència a la norma UNE-EN 13279-1:2009.

*c*. Identificació (conforme el punt a): A, A1, A2, A3, etc.

*d*. Temps de principi d’enduriment.

*e*. Resistència a compressió, en $N/mm^2$.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l’ús o els usos declarats:

*a*. Reacció al foc (en situacions d’exposició: A1).

*b*. Aïllament directe al soroll aeri (en condicions finals d’ús), en dB (per al sistema del qual forma part el producte).

*c*. Resistència tèrmica, en $m^2$ K/W.

*d*. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Per als conglomerants d’algeps: Contingut en sulfat de calci.

- Per als algeps per a la construcció: Contingut en conglomerant d’algeps. Temps de principi d’enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial. Adherència.

- Per als algeps per a la construcció per a aplicacions especials: Contingut en conglomerant a base d’algeps. Finor de molt. Temps de principi d’enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial.

- Assaigs lligats a les condicions finals d’ús: Reacció al foc. Resistència al foc. Aïllament directe al soroll aeri. Absorció acústica. Resistència tèrmica (per càlcul). Substàncies perilloses.

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

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

# 1. Descripció

**Descripció**

Operacions destinades a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si és el cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció o demolició generats dins de l'obra. D'acord amb el que s'exposa en la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, es consideren els residus d'obres de construcció o demolició en l'activitat descrita en el Reial decret 105/2008, d'1 de febrer. Es tindrà en compte el concepte d'economia circular en la reducció de residus, en la generació d'aquests, en l'emmagatzematge i la segregació, i en la reutilització o reciclatge, i serà el transport a abocador sempre l'última alternativa a considerar.

**Criteris de mesurament i valoració d'unitats**

- Metre cúbic i tona de residu de construcció i demolició generat en l'obra, codificat segons la vigent llista europea de residus (LER) en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

- Unitat de contenidor per a RCD fins i tot transport, instal·lació, recollida i trasllat fins a lloc de reutilització, reciclatge o tractament.

- Metre quadrat o metre lineal o unitat de desmuntatge, embalatge, precinte i etiquetatge de residu perillós.

- Metre cúbic o unitat de càrrega i transport de RCD en camió a una distància determinada, realitzada per transportista autoritzat a lloc de reutilització, reciclatge, valorització i/o eliminació, incloent-hi cànon i temps de càrrega i espera.

- Els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan de manera individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat de generació per al total de l'obra superi les qualitats següents:

- Formigó: 80 t.

- Rajoles, teules, ceràmics: 40 t.

- Metall: 2 t.

- Fusta: 1 t.

- Vidre: 1 t.

- Plàstic: 0,5 t.

- Paper i cartó: 0,5 t.

Es recomana la disposició d'un contenidor específic per als residus d'algeps, o amb algeps, a fi d'evitar la contaminació d'altres fraccions pètries.

# 2. Prescripció quant a l'execució de l'obra

**Característiques tècniques de cada unitat d'obra**

- **Condicions prèvies**

La direcció facultativa ha de comprovar prèviament que s'ha implantat un sistema per a comptabilitzar el volum de residus generat i realitzar un seguiment del destí dels lots de residus i de materials al final de la seva vida útil.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD, que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, centre de reciclatge de plàstics/fusta…) són centres amb l'autorització de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per aquest òrgan, i inscrits en els registres corresponents.

El posseïdor de residus està obligat a presentar a la propietat d'aquests un pla que acrediti com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb la gestió de residus en l'obra; s'ajustarà a l'expressat en l'estudi de gestió de residus inclòs, pel productor de residus, en el projecte d'execució. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El pla de gestió de residus ha d'abastar tant els materials de construcció que formen part de l'edifici com els productes de construcció que formen part del procés d'edificació, establint els sistemes per a la recollida separada de materials *in situ* per a la reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació. Si és el cas, també el percentatge mínim de recuperació.

Les activitats de valorització en l'obra, es duran a terme sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar procediments ni mètodes que perjudiquin el medi ambient i, en particular, l'aigua, l'aire, el sòl, la fauna o la flora, sense provocar molèsties per soroll ni olors, i sense danyar el paisatge i els espais naturals que gaudeixin d'alguna mena de protecció d'acord amb la legislació aplicable.

En el cas en què la legislació de la comunitat autònoma eximeixi de l'autorització administrativa per a les operacions de valorització dels residus no perillosos de construcció i demolició en la mateixa obra, les activitats hauran de quedar obligatòriament registrades en la forma que estableixi la comunitat autònoma.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent aquelles dades expressades en l'article 5 del Reial decret 105/2008. El posseïdor de residus té l'obligació, mentre es troben en el seu poder, de mantenir'ls en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que n'impedeixi o en dificulti la valorització o l'eliminació posteriors.

Preveure l'apilament dels materials i productes de construcció fora de zones de trànsit de l'obra, de manera que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la utilització, amb la finalitat d'evitar residus, per exemple, procedents del trencament de peces.

Han de prendre's mesures per a minimitzar la generació de residus en obra durant el subministrament, l'apilament de materials i durant l'execució de l'obra. Per a això se sol·licitarà als proveïdors que realitzin els subministraments amb la menor quantitat possible d'embalatge i envasos, sense menyscapte de la qualitat dels productes.

**Procés d'execució**

- **Execució**

La separació en les diferents fraccions, la durà a terme preferentment el posseïdor dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Quan, per falta d'espai físic en l'obra, no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació externa a l'obra, amb l'obligació, per part del posseïdor, de sufragar els corresponents costos de gestió i d'obtenir la documentació acreditativa que s'ha complit, en el seu nom, l'obligació que li corresponia. Els residus han de ser classificats almenys en les fraccions següents: fusta, fraccions de minerals (formigó, rajoles, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i algeps. Aquesta classificació es realitzarà de manera preferent, en el lloc de generació dels residus.

S'haurà de planificar l'execució de l'obra tenint en compte les expectatives de generació de residus i de la possible minimització o reutilització, així com designar un coordinador responsable de posar en marxa el pla i explicar-lo a tots els membres de l'equip.

El personal ha de tenir la formació suficient sobre els procediments establerts per a la correcta gestió dels residus generats (emplenar la documentació de transferència de residus, comprovar la qualificació dels transportistes i la correcta manipulació dels residus).

Han de separar-se els residus a mesura que són generats perquè no es mesclen amb uns altres i resulten contaminats. No han de col·locar-se residus apilats i mal protegits al voltant de l'obra per a evitar entropessades i accidents.

Les excavacions s'ajustaran a les dimensions especificades en projecte.

Quant als materials i productes de construcció, s'hauran de replantejar en obra i comprovar la quantitat a emprar-ne amb el previ subministrament per a generar el menor volum de residus.

Els materials bituminosos que es demanen en rotllos, es farà el més ajustat possible a les dimensions necessàries per a evitar sobrants. Abans de la col·locació, se'n planificarà la disposició per a procedir a l'obertura del menor nombre de rotllos.

En l'execució de revestiments d'algeps, es recomana la disposició d'un contenidor específic per a l'acumulació de grans quantitats de pasta que puguin contaminar els residus petris.

Quant a l'obra de fàbrica i elements menuts, com ara rajoles, aquests han d'utilitzar-se en peces completes; les retallades es reutilitzaran per a solucionar detalls que hagin de resoldre's amb peces petites, per evitar d'aquesta manera el trencament de noves peces. Per a facilitar aquesta tasca és convenient delimitar una àrea on emmagatzemar aquestes peces que després seran reutilitzades.

Les restes procedents de la rentada de les cisternes del subministrament de formigó seran considerats com a residus.

Els residus especials, com ara olis, pintures i productes químics, han de separar-se i guardar-se en contenidor segur o en zona reservada i tancada. Es prestarà especial atenció a l'abocament de productes químics (per exemple, líquids de bateria o olis usats en la maquinària d'obra). Igualment, s'haurà d'evitar l'abocament de llots o residus procedents de la rentada de la maquinària que, sovint, poden contenir també dissolvents, greixos i olis.

En cas que s'adopten altres mesures de minimització de residus, s'haurà d'informar, de manera fefaent, a la direcció facultativa perquè en prengui coneixement i, si és el cas, les aprovi, sense que aquestes suposen menyscapte de la qualitat de l'execució.

Les activitats de valorització de residus en obra s'ajustaran al que s'estableix en l'estudi de gestió de residus i al pla de gestió de residus. En particular, la direcció facultativa de l'obra haurà d'aprovar els mitjans previstos per a aquesta valorització *in situ*.

En les obres de demolició, hauran de prevaldre els treballs de desconstrucció sobre els de demolició indiscriminada. En cas que els elements alçats siguin reutilitzables, es tractaran amb compte per a no deteriorar-los i emmagatzemar-los en lloc segur per evitar que es mesclin amb altres residus.

En el cas dels àrids reciclats obtinguts com a producte d'una operació de valorització de residus de construcció i demolició hauran de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús a què es destinin.

La terra vegetal que pugui reutilitzar-se es retirarà i s'emmagatzemarà en cavallons de no més de 2 m d'alçària, per garantir que no es compacten i, en cas d'exposició prolongada abans de la reutilització, es procedirà a l'oreig d'aquesta.

Les obres amb residus que continguin amiant hauran de complir el Reial decret 108/1991, així com la legislació laboral corresponent. La determinació de residus perillosos es farà segons la vigent LER en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

Així mateix, els residus de caràcter urbà generats en l'obra seran gestionats segons els preceptes marcats per la legislació i autoritats municipals.

La quantitat de residus no perillosos de construcció i demolició destinats a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de rebliment, a exclusió dels materials en estat natural definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts.

# 3. Prescripció quant a l'emmagatzematge en l'obra

Es disposaran els contenidors més adequats per a cada tipus de residu.

L'emmagatzematge dels materials o productes de construcció en l'obra ha de tenir un emplaçament segur i que en faciliti el maneig per a reduir el vandalisme i el trencament de peces, mantenint les condicions adequades d'higiene i seguretat mentre es troben en el seu poder.

S'ha de preveure en obra els contenidors mínims segons abast de les actuacions, d'acord amb fraccions de RCD indicades anteriorment, les zones reservades per a l'emmagatzematge i la senyalització, les proteccions previstes per a evitar la contaminació de l'entorn i els mateixos residus, etc.

Els contenidors, sacs, dipòsits i altres recipients de magatzematge i transport dels diversos residus han d'estar etiquetats degudament. Aquestes etiquetes tindran la grandària i disposició adequada, de manera que siguin visibles, intel·ligibles i duradores, això és, capaces de suportar la deterioració dels agents atmosfèrics i el pas del temps. Les etiquetes han d'informar sobre quins materials poden, o no, emmagatzemar-se en cada recipient. La informació ha de ser clara i comprensible i facilitar la correcta separació de cada residu. En aquests ha de figurar aquella informació que es detalla en la corresponent reglamentació de cada comunitat autònoma, així com les ordenances municipals. El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el dipòsit de residus aliens a aquesta. Els contenidors romandran tancats o coberts, almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el dipòsit de residus aliens a les obres a la qual presten servei.

Una vegada aconseguit el volum màxim admissible per al sac o contenidor, el productor del residu taparà aquest i en sol·licitarà, de manera immediata, al transportista autoritzat, la retirada. El productor haurà de procedir a la neteja de l'espai ocupat pel contenidor o sac en efectuar les substitucions o retirada d'aquests. Els transportistes de terres hauran de procedir a la neteja de la via afectada, en cas que la via pública s'embruti a conseqüència de les operacions de càrrega i transport.

Quan es generen residus classificats com a perillosos, el posseïdor (constructor) haurà de separar-los respecte als no perillosos, apilant-los per separat i identificant clarament el tipus de residu i la data d'emmagatzematge, ja que els residus perillosos no podran ser emmagatzemats més de sis mesos en l'obra.

La duració de l'emmagatzematge dels residus no perillosos en el lloc de producció serà inferior a dos anys quan es destinin a valorització i a un any quan es destinin a eliminació.

# 4. Prescripció quant al control documental de la gestió

El posseïdor haurà de lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió de residus.

Per a aquells residus que siguin reutilitzats en altres obres, s'haurà d'aportar evidència documental del destí final.

El gestor dels residus haurà d'estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si és el cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà de transmetre al posseïdor o gestor que li va lliurar els residus, a més dels certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.

Tant el productor com el posseïdor hauran de mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

# ANNEXOS

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

En aquest apartat s'inclou una relació no exhaustiva de la normativa tècnica, que podrà ser aplicable a la redacció de projectes i a l'execució d'obres d'edificació, en funció de la seva naturalesa. D'aquesta manera, per a cada projecte en concret es pot filtrar la normativa que li sigui aplicable, així com afegir altres de caràcter específic segons l'ús de l'edifici o segons l'àmbit autonòmic o local.

Aquesta relació s'ha estructurat en dues parts: Normativa d'unitats d'obra i Normativa de productes.

Al seu torn, la relació de la Normativa d'unitats d'obra se subdivideix en Normativa de caràcter general, Normativa de fonamentació i estructures i Normativa d'instal·lacions. Si és procedent, s'indica que existeix un text consolidat, a data de la redacció d'aquest plec general, que en nombrosos casos permet fer referència exclusivament a la disposició reglamentària i no a les posteriors que la corregeixen, modifiquen o desenvolupen amb un rang legislatiu menor.

## Normativa d'unitats d'obra

### Normativa de caràcter general

Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació. BOE 06/11/1999. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 23/12/2009. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de la infraestructura per a la qualitat i la seguretat industrial. BOE 06/02/1996. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 410/2010, de 31 de març, pel qual es desenvolupen els requisits exigibles a les entitats de control de qualitat de l'edificació i als laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, per a l'exercici de la seva activitat. BOE 22/04/2010. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible. BOE 05/03/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 08/2011, d'1 de juliol, de mesures de suport als deutors hipotecaris, de control de la despesa pública i cancel·lació de deutes amb empreses i autònoms contrets per les entitats locals, de foment de l'activitat empresarial i impuls de la rehabilitació i de simplificació administrativa. BOE 07/07/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 08/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes. Disposició final tercera. Modificació de la Llei 38/1999. BOE 27/06/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. BOE 06/10/2018. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 28/03/2006. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Correcció d'errors i errates del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 25/01/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 23/10/2007. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors del Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 20/12/2007. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/1744/2008, de 9 de juny, per la qual es regula el registre general del *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 19/06/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1675/2008, de 17 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 18/10/2008. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació* aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/04/2009. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors i errates de l'ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/09/2009. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat. BOE 11/03/2010.

Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 12/09/2013. Ministeri de Foment.

Correcció d'errors de l'Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 08/11/2013. Ministeri de Foment.

Ordre FOM/588/2017, de 15 de juny, per la qual es modifiquen el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia» i el document bàsic «DB-HS Salubritat», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 26/06/2017. Ministeri de Foment.

Reial decret 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 27/12/2019. Ministeri de Foment.

Ordre per la qual es dicten normes que regulen l'existència del Llibre d'ordres i visites en les obres de construcció d'habitatges amb protecció oficial. BOE 26/05/1970. Ministeri d'Habitatge.

Decret 462/1971, d'11 de març, pel qual es dicten normes sobre la redacció de projectes i la direcció d'obres d'edificació. BOE 24/03/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 129/1985, de 23 de gener, pel qual es modifiquen els decrets 462/1971, d'11 de març, i 469/1972, de 24 de febrer, referents a la direcció d'obres d'edificació i cèdula d'habitabilitat. BOE 07/02/1985. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Ordre, de 9 de juny de 1971, per la qual es dicten normes sobre el Llibre d'ordres i assistències en les obres d'edificació. BOE 17/06/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. BOE 18/07/2003. Ministeri de Sanitat i Consum. (Text consolidat)

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, distribució i comerç de menjars preparats. BOE 12/01/2001. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2816/1982, de 27 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament general de policia d'espectacles públics i activitats recreatives. BOE 06/11/1982. Ministeri de l'Interior. (Text consolidat)

Decret 2414/1961, de 30 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 07/12/1961. Presidència del Govern. (ES DEROGA en la forma indicada, per Llei 34/2007, de 15 de novembre; i el paràgraf 2 de l'art. 18 i l'annex 2, per Reial decret 374/2001, de 6 d'abril).

Ordre, de 15 de març de 1963, per la qual s'aprova una Instrucció per la qual es dicten normes complementàries per a l'aplicació del Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 02/04/1963. Ministeri de la Governació. (ES MODIFICA l'art. 6, per Ordre, de 25 d'octubre de 1965).

Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera. BOE 16/11/2007. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per a la seva aplicació. BOE 29/01/2011. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. (Text consolidat)

Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. BOE 11/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 355/1980, de 25 de gener, sobre reserva i situació dels habitatges amb protecció oficial destinats a discapacitats. BOE 28/02/1980. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatges amb protecció oficial. BOE 08/11/1978. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 3148/1978, de 10 de novembre, pel qual es desenvolupa el Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatge. BOE 16/01/1979. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret 505/2007, de 20 d'abril, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions. BOE 11/05/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 366/2007, de 16 de març, pel qual s'estableixen les condicions d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat en les seves relacions amb l'Administració General de l'Estat. Ministeri de la Presidència. BOE 24/03/2007.

Ordre PRE/446/2008, de 20 de febrer, per la qual es determinen les especificacions i característiques tècniques de les condicions i criteris d'accessibilitat i no discriminació establerts en el Reial decret 366/2007, de 16 de març. BOE 25/02/2008. Ministeri de la Presidència.

Ordre TMA/851/2021, de 23 de juliol, per la qual es desenvolupa el document tècnic de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i la utilització dels espais públics urbanitzats.

Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei General de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social. BOE 3/12/2013. Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat. (Text consolidat)

Llei 6/2022, de 31 de març, de modificació del text refós de la Llei general de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, per a establir i regular l'accessibilitat cognitiva i les seves condicions d'exigència i aplicació.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/2005. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll. BOE 18/11/2003. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 23/10/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 1038/2012, de 6 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 26/07/2012. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/05. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Ministeri de la Presidència. BOE 25/08/2014.

## Normativa de gestió de residus

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició. Ministeri de la Presidència. BOE 13/02/2007. (Text consolidat)

Reial decret 1304/2009, de 31 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador. BOE 01/08/2009. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí.

Ordre APM/1007/2017, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents d'aquelles en les quals es van generar. Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/10/2017.

Reial decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/02/2015. (Text consolidat)

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern. BOE 06/02/1991. (Text consolidat)

Reial decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 08/07/2020. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. (Text consolidat) (TRANSPOSA la Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus.)

Ordre AAA/661/2013, de 18 d'abril, per la qual es modifiquen els annexos I, II i III del Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 23/04/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient.

Reial decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. BOE 19/06/2020.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

## Normativa de fonamentació i estructures

Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02). BOE 11/10/02. Ministeri de Foment.

Reial decret 1514/2009, de 2 d'octubre, pel qual es regula la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. BOE 22/10/2009. (Text consolidat)

Reial decret 2365/1985, de 20 de novembre, pel qual s'homologuen les armadures actives d'acer per a formigó pretesat. BOE 21/12/85. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 163/2019, de 22 de març, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica per a la realització del control de producció dels formigons fabricats en central. BOE 10/04/2019. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Igualtat.

Reial decret 1339/2011, de 3 d'octubre, pel qual es deroga el Reial decret 1630/1980, de 18 de juliol, sobre fabricació i ús d'elements resistents per a pisos i cobertes. BOE 14/10/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el *Codi estructural*.

## Normativa d'instal·lacions

Ordre, de 28 de juliol de 1974, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïments d'aigua* i es crea una Comissió permanent de canonades de proveïment d'aigua i de sanejament de poblacions. BOE 02/10/1974. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Correcció d'errors. BOE 30/10/1974)

Ordre ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura. BOE 24/02/2020. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. BOE 21/02/2003. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2116/1998, de 2 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 20/10/1998. Ministeri de Medi ambient.

Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 29/03/1996. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 30/12/199. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Ordre, de 15 de setembre de 1986, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions*. BOE 23/09/1986. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 22/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades. BOE 08/12/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret llei 29/2021, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables. BOE 22/12/2021. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

ASCENSORS

Reial decret 2291/1985, de 8 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció. BOE 11/12/1985. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Resolució de 27 d'abril de 1992, de la Direcció General de Política Tecnològica, per la qual s'aproven prescripcions tècniques no previstes en la Instrucció tècnica complementària MIE-AEM I, del Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció. BOE 15/05/1992. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme.

Reial decret 1314/1997, d'1 d'agost, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del parlament europeu i del consell 95/16/CE, sobre ascensors. BOE 30/09/97. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines. BOE 11/10/2008. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Resolució de 3 d'abril de 1997, de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial, per la qual s'autoritza la instal·lació d'ascensors sense cambra de màquines. BOE 23/04/1997. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Resolució de 10 de setembre de 1998, de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial, per la qual s'autoritza la instal·lació d'ascensors amb màquines en fossat. BOE 25/09/1998. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 57/2005, de 21 de gener, del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. Prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. BOE 04/02/2005. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària «AEM 1: Ascensors» del Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció, aprovat per Reial decret 2291/1985, de 8 de novembre. BOE 22/02/2013. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 203/2016, de 20 de maig, pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització d'ascensors i components de seguretat per a ascensors. BOE 25/05/2016. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

INFRAESTRUCTURES COMUNES DE TELECOMUNICACIÓ

Llei 9/2014, de 9 de maig, general de telecomunicacions. Prefectura de l'Estat. BOE 10/05/2014. (Text consolidat)

Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, pel qual es delimita el servei telefònic bàsic. BOE 07/09/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 769/1997, de 30 de maig, pel qual es modifica el Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, i s'adapta a les noves condicions de prestació en competència del servei telefònic bàsic. BOE 11/06/1997. Ministeri de Foment.

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 1/1998, de 27 de febrer, sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació. BOE 28/02/1998. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 346/2011, d'11 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions. BOE 01/04/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març. BOE 16/06/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexos del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat per Reial decret 346/2011, d'11 de març, i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament. BOE 03/10/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Decret 1306/1974, de 2 de maig, pel qual es regula la instal·lació de sistemes de distribució del senyal de televisió per cable en edificis. BOE 15/05/74. Presidència del Govern. (Text consolidat)

Reial decret 391/2019, de 21 de juny, pel qual s'aprova el Pla tècnic nacional de la televisió digital terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon dividend digital. BOE 25/06/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/94. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Ordre ITC/1077/2006, de 6 d'abril, per la qual s'estableix el procediment a seguir en les instal·lacions col·lectives de recepció de televisió en el procés de la seva adequació per a la recepció de la televisió digital terrestre i es modifiquen determinats aspectes administratius i tècnics de les infraestructures comunes de telecomunicació a l'interior dels edificis. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 244/2010, de 5 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació. BOE 24/03/2010. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1142/2010, de 29 d'abril, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació, aprovat pel Reial decret 244/2010, de 5 de març. BOE 05/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 390/2021, d'1 de juny, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis. BOE 02/06/2021. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del consell de les comunitats europees 92/42/CEE, relativa als requisits de rendiment per a les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos, modificada per la Directiva 93/68/CEE del consell. BOE 27/03/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). BOE 29/08/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

PANELLS FOTOVOLTAICS

Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació dels panells fotovoltaics. BOE 18/08/1980. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE 06/04/2019. Ministeri per a la Transició Ecològica. (Text consolidat)

Ordre ITC/71/2007, de 22 de gener, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació de panells fotovoltaics. BOE 26/01/2007. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (ES MODIFICA la disposició transitòria 2, per Ordre ITC/2761/2008, de 26 de setembre).

Ordre ITC/2761/2008, de 26 de setembre, per la qual s'amplia el termini establert en la disposició transitòria segona de l'Ordre ITC/71/2007, de 22 de gener, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació de panells fotovoltaics. BOE 03/10/2008. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme.

Ordre IET/401/2012, de 28 de febrer, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes d'instruccions tècniques complementàries per a l'homologació dels panells fotovoltaics. BOE 02/03/2012. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme.

GAS

Reial decret 809/2021, de 21 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries. BOE 11/12/2021. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 22/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre, de 18 de novembre de 1974, per la qual s'aprova el Reglament de xarxes i escomeses de combustibles gasosos. BOE 06/12/1974. Ministeri d'Indústria. (Text consolidat)

PLANTES FRIGORÍFIQUES

Reial decret 552/2019, de 27 de setembre, pel qual s'aproven el Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementàries. BOE 24/10/2019. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

INSTAL·LACIONS PETROLÍFERES

Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions petrolíferes. BOE 27/01/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1523/1999, d'1 d'octubre, pel qual es modifica el Reglament d'instal·lacions petrolíferes, aprovat per Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre, i les instruccions tècniques complementàries LA MEUA-IP03, aprovada pel Reial decret 1427/1997, de 15 de setembre, i MI-IP04, aprovada pel Reial decret 2201/1995, de 28 de desembre. BOE 22/10/1999. Ministeri d'Indústria i Energia. (CORRECCIÓ d'errors en BOE 03/03/2000)

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric. BOE 27/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Resolució de 18 de gener de 1988, de la Direcció General d'Innovació Industrial i Tecnologia, per la qual s'autoritza l'ús del sistema d'instal·lació amb conductors aïllats, sota canals protectors de material plàstic. Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 19/02/1988.

Reial decret 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària (ITC) «BT 52: Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics», del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i es modifiquen altres instruccions tècniques complementàries d'aquest. BOE 31/12/2014. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 03/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Ordre, de 12 de gener de 1995, per la qual s'estableixen les tarifes elèctriques. BOE 14/01/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 06/04/1972. Ministeri d'Indústria.

Resolució, de 28 de novembre de 1986, de la Direcció General de l'Energia, per la qual es donen instruccions complementàries per a l'aplicació de l'Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 12/12/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Reial decret 1454/2005, de 2 de desembre, pel qual es modifiquen determinades disposicions relatives al sector elèctric. BOE 23/12/2005. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE 18/09/2007. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió. BOE 18/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. (Text consolidat)

Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09. BOE 19/03/2008. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial. BOE 20/06/2020. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 09/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de xicoteta potència. BOE 08/12/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07. BOE 19/11/2008. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

PREVENCIÓ D'INCENDIS

Ordre, de 25 de setembre de 1979, sobre prevenció d'incendis en establiments turístics. BOE 20/10/1979. Ministeri de Comerç i Turisme. (MODIFICADA per Ordre, de 31 de març de 1980, per la qual es modifica la de 25 de setembre de 1979 sobre prevenció d'incendis en establiments turístics.)

Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. BOE 12/06/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. (Text consolidat)

Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials. BOE 17/12/2004. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Sentència, de 4 de maig de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Suprem, per la qual es declara la nul·litat de l'article 2.7 del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*, així com la definició del paràgraf segon d'ús administratiu i la definició completa d'ús pública concurrència, contingudes en el document SI d'aquest codi. BOE 30/07/2010. Tribunal Suprem.

RADIACIONS

Reial decret 1428/1986, de 13 de juny, sobre parallamps radioactius. BOE 11/07/1986. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 903/1987, de 10 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1428/1986, de 13 de juny, sobre parallamps radioactius. BOE 11/07/1987. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 656/2017, de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les Instruccions tècniques complementàries MIE APQ 0 a 10. BOE 25/07/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. (Text consolidat)

Reial decret 1836/1999, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament sobre instal·lacions nuclears i radioactives. BOE 31/12/1999. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1066/2001, de 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció del domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària contra emissions radioelèctriques. BOE 29/09/2001. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 1829/1999, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament pel qual es regula la prestació dels serveis postals, en desenvolupament del que estableix la Llei 24/1998, de 13 de juliol, del servei postal universal i de liberalització dels serveis postals. BOE 09/05/2007. Ministeri de Foment. (Text consolidat)

Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria. BOE 23/07/1992. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

## Normativa de Productes

Reial decret 1220/2009. 17/07/2009. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 04/08/2009.

Reial decret 442/2007. 03/04/2007. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 01/05/2007.

Reial decret 1313/1988. 28/10/1988. Ministeri d'Indústria i Energia. Declara obligatòria l'homologació dels ciments destinats a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 04/11/1988. Modificacions: Ordre 17/01/1989, RD 605/2006, Ordre PRE/3796/2006, d'11/12/2006.

Ordre PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministeri de la Presidència. Modifica les referències a normes UNE que figuren en l'annex al RD 1313/1988, pel qual es declarava obligatòria l'homologació dels ciments per a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 14/12/2006.

Reial decret 846/2006, de 7 de juliol, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. BOE 05/08/2006.

Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 07/12/2001.

Modificada per: Resolució, de 2 de març de 2015, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 17/03/2015.

Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, relatiu a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia. BOE 03/03/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 256/2016, de 10 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16). BOE 25/06/2016. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Ordre CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. Estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 17/09/2002.

Modificada per: Resolució, de 15 de desembre de 2011, de la Direcció General d'Indústria, per la qual es modifiquen i amplien els annexos I, II i III de l'Ordre CTE/2276/2002, de 4 de setembre, per la qual s'estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 27/12/2011.

Resolució de 29 de juliol de 1999, de la Direcció General de l'Habitatge, l'Arquitectura i l'Urbanisme, per la qual s'aproven les disposicions reguladores del segell INCE per a formigó preparat adaptades a la Instrucció de formigó fstructural (EHE). BOE 15/09/1999.

Reial decret 1328/1995, de 28 de juliol, pel qual es modifica, en aplicació de la Directiva 93/68/CEE, les disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, aprovades pel Reial decret 1630/1992, de 29 de desembre. BOE 19/08/1995. Ministeri de la Presidència.

Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 28/04/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat.

Reial decret 234/2013, de 5 d'abril, pel qual s'estableixen normes per a l'aplicació del Reglament (CE) núm. 66/2010 del parlament europeu i del consell, de 25 de novembre de 2009, relatiu a l'etiqueta ecològica de la Unió Europea. BOE 23/05/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 842/2013, de 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les propietats de reacció i de resistència contra el foc. BOE 23/11/2013. Ministeri de la Presidència.

Normes sobre la utilització de les espumes d’ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Ordre 08/05/1984. Presidència de Govern. Normes per a utilització d'espumes d’ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació, i la seva homologació. BOE 11/05/1984. Modificada per Ordre 28/02/89.

Correcció d'errors de l'Ordre, de 8 de maig de 1984, per la qual es dicten normes per a la utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació. BOE 167. 13/07/1984.

Ordre, de 28 de febrer de 1989, per la qual es modifica la de 8 de maig de 1984, sobre utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Reial decret 1314/1997. 01/08/1997. Ministeri d'Indústria i Energia. Disposicions d'aplicació de la Directiva del parlament europeu i del consell 95/16/CE, sobre ascensors. BOE 30/09/1997.

Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 03/01/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Ordre de 13 de gener de 1999 per la qual es modifiquen parcialment els requisits que figuren en l'annex del Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, referents a les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos, construïts o fabricats en acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 28/01/1999. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 2605/1985 de 20 de novembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldats longitudinalment i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 14/01/86. Correcció d'errors: BOE 13/02/86.

## 7. Pla de Control de Qualitat

**PLA CONTROL DE QUALITAT**

Projecte: Rehabilitació de l'edifici de Can Torrents
Emplaçament: Carrer Anselm Clavé 48 08430 La Roca del Vallès

referència
Rehabilitació de l'

El projecte incorpora els següents sistemes:

| SISTEMES | | document | en projecte |
|---|---|---|---|
| FONAMENTS | FONAMENTS DIRECTES, MURS DE CONTENCIÓ I SOLERES | f1 | ✔ |
| | FONAMENTS PROFUNDS I PANTALLES | f2 | |
| ESTRUCTURA | FORMIGÓ ARMAT | e1 | ✔ |
| | ACER | e2 | ✔ |
| | OBRA DE FÀBRICA | e3 | ✔ |
| | FUSTA | e4 | ✔ |
| | ESTRUCTURA MIXTA . FORJAT COL·LABORANT | e5 | |
| CONSTRUCCIÓ | FAÇANES I MITGERES | c1 | ✔ |
| | COBERTA PLANA | c2 | ✔ |
| | COBERTA INCLINADA | c3 | ✔ |
| | MURS I SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY | c4 | ✔ |
| | DIVISIONS INTERIORS VERTICALS | c5 | ✔ |
| | REVESTIMENTS I ACABATS INTERIORS | c6 | ✔ |
| INSTAL·LACIONS | SUBMINISTRAMENT D'AIGUA | i1 | ✔ |
| | DEPURACIÓ D'AIGUA | i2 | |
| | EVACUACIÓ D'AIGÜES | i3 | ✔ |
| | SUBMINISTRAMENT DE GAS | i4 | |
| | VENTILACIÓ HABITATGE | i5.1 | |
| | ALTRES USOS | i5.2 | ✔ |
| | TÈRMIQUES: AIGUA CALENTA SANITÀRIA (ACS) AMB BOMBA DE CALOR AEROTERMIA | i6.1 | ✔ |
| | ACS AMB ACUMULADOR ELÈCTRIC I FOTOVOLTAICA | i6.2 | ✔ |
| | ACS I CALEFACCIÓ AMB CALDERA | i6.3 | |
| | ACS I CALEFACCIÓ AMB BOMBA DE CALOR AEROTÈRMIA | i6.4 | |
| | ACS I CLIMA (CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ) AMB BOMBA DE CALOR EXPANSIÓ DIRECTA / REFRIGERANT VARIABLE | i6.5 | |
| | ACS I CLIMA (CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ) AMB BOMBA DE CALOR AIRE AIGUA | i6.6 | |
| | CLIMA (CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ) AMB BOMBA DE CALOR EXPANSIÓ DIRECTA / REFRIGERANT VARIABLE | i6.7 | ✔ |
| | SOLAR TÈRMICA | i7 | |
| | FOTOVOLTAICA | i8 | |
| | ELECTRICITAT | i9 | ✔ |
| | ENLLUMENAT | i10 | ✔ |
| | TELECOMUNICACIONS: INFRAESTRUCTURA COMUNA SERVEIS DE TELECOMUNICACIONS, ICT | i11.1 | ✔ |
| | TELECOMUNICACIONS | i11.2 | ✔ |
| | PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS | i12 | ✔ |
| | PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP | i13 | ✔ |
| | PROTECCIÓ CONTRA LA INTRUSIÓ | i14 | ✔ |
| | ASCENSORS I ALTRES | i15 | ✔ |
| | CONTROL CENTRALITZAT | i16 | ✔ |
| EDIFICI COMPLET | PROTECCIO PASSIVA AL FOC | Gfoc1 | ✔ |
| | ASSAIGS i PROVES FINALS | G1 | ✔ |
| ALTRES | | | |
| | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

**PLA CONTROL DE QUALITAT EDIFICACIÓ**

| **ASPECTES GENERALS** | | **G0** |
|---|---|---|

El Pla de control de qualitat del projecte, és un document que es redacta com a annex al projecte, que ha de permetre incidir en el control dels productes, equips i sistemes que s'incorporen de forma permanent a l'obra. El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes, equips i sistemes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques reglamentàries i les establertes pel projecte.

En aquest sentit, i segons l'art. 6 del CTE "Condicions del projecte" cal definir:

- Les condicions de subministrament, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de dur a terme per als productes, equips i sistemes
- Les verificacions i controls que s'han de realitzar per comprovar la seva idoneïtat amb el que s'indica al projecte, per a cada unitat d'obra acabada
- Les verificacions i proves de servei que, si s'escau, calgui realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici

La Direcció d'execució d'obra (DEO), agent responsable de dur a terme el control de qualitat (Llei 38/1999, LOE), elaborarà el Programa de control de qualitat abans de l'inici de l'obra en base al Pla de control de qualitat, a la resta de documents que integren el projecte i a la normativa vigent.

El Programa de control tindrà en compte els condicionants dels processos d'obra i dels mitjans del constructor i contemplarà almenys, els següents aspectes:

- Identificació dels productes, equips i sistemes objecte de control, descrivint per a cada cas les comprovacions a realitzar i els criteris a seguir en cas de no conformitat.
- Identificació dels processos objecte de control, descrivint per a cada cas les comprovacions a realitzar i els criteris a seguir en cas de no conformitat.
- Previsió dels mitjans materials i humans destinats al control identificant, si és el cas, les activitats de control a subcontractar.
- Programació del control.
- Organització de les diferents activitats de control, la designació de responsables i la gestió de la documentació de control generada.

El constructor, segons la LOE, és l'agent que assumeix, contractualment davant el promotor, el compromís d'executar amb mitjans humans i materials, propis o aliens, les obres o part de les mateixes amb subjecció al projecte i al contracte, a la legislació aplicable i a les instruccions de la Direcció facultativa (DF), per tal d'assolir la qualitat exigida en el projecte.

Dins del pressupost d'execució s'entenen incloses les despeses derivades del seu pla d'assegurament de la qualitat de l'obra executada. El constructor aportarà, durant l'execució de l'obra, puntual informació del seguiment del seu pla d'assegurament de la qualitat, lliurant a la DF tota la documentació necessària (documentació dels productes, equips i sistemes; certificacions, resultats de proves de servei i assajos; resultats del seu autocontrol, altres documents).

A més del control de qualitat que ha de dur a terme el constructor, supervisat per la DEO i sota les instruccions de la DF, hi ha assaigs i proves de servei que han de ser realitzats per entitats o laboratoris de control de qualitat de l'edificació (degudament homologats i acreditats), diferents i independents dels realitzats pel constructor.
El pressupost del projecte ha d'incorporar un capítol específic de Control de Qualitat que inclogui les proves i assaigs obligatoris i, si és el cas, els addicionals prescrits per la DF, realitzats per les mencionades entitats externes acreditades que s'adequarà abans de l'inici de l'obra amb la redacció del Programa de control i la quantificació i valoració dels diferents assajos i proves.

**CONTROL DE RECEPCIÓ DE PRODUCTES, EQUIPS I SISTEMES**

El Control del recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes, satisfan allò exigit pel projecte i la normativa.

En els productes amb marcatge CE (associat a norma UNE EN o/a EAD-ETA)[1], obligatori a la majoria de productes de la construcció segons el Reglament de productes de la construcció (RPC), el fabricant declara unes determinades prestacions, segons la norma UNE-EN corresponent, de les que es fa responsable i ha d'estar en condicions d'aportar-ne garantia, posant a disposició de l'usuari la documentació necessària.

El marcatge CE no garanteix, només per si mateix, la idoneïtat d'un producte per a un ús concret i serà el control de recepció el que haurà de vetllar perquè el producte incorporat a l'obra sigui l'adequat per a l'ús i compleixi amb les especificacions requerides. A més, hi ha altres normes de caràcter general (CTE, Codi Estructural, Reglaments de seguretat industrial, etc.) que regulen les característiques dels productes, del control de recepció, de la posada en obra i de les proves finals obligatòries, i que remeten a normes UNE-EN.

Aquest Pla de control dona informació sobre l'obligatorietat del marcatge CE i d'altres normes dels productes, equips i sistemes, encara que de manera no exhaustiva. Es podrà actualitzar aquesta informació a mesura que s'aprovin les corresponents normes harmonitzades i entrin en vigor en el marc de la Unió Europea.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

**Es controlarà que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes són conformes a la normativa i satisfan allò exigit en projecte mitjançant:**

**1. Control de la documentació del subministrament**:

a) Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.

b) Certificat de garantia del fabricant, signat per persona física.

c) Declaració de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE[2], si és el cas.

**2. Assaigs***:*

Per verificar l'adequació de productes, equips i sistemes al compliment normatiu i a les exigències del projecte pot ser necessari, en determinats casos, realitzar assajos i proves, segons l'establert a reglamentació vigent, al que s'especifiqui en projecte o ordenats per la Direcció facultativa (DF).

El Programa de control de qualitat establirà els criteris sobre el mostreig, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

La DF, fent ús de les seves atribucions, podrà disposar en qualsevol moment la realització de comprovacions o assajos addicionals que permetin comprovar el compliment de les especificacions del projecte.

**3. Control per mitjà de Distintius de qualitat**:

La DF podrà considerar les garanties addicionals aportades per distintius de qualitat dels productes, equips i sistemes que n'assegurin les característiques tècniques exigides en el projecte. En aquest cas el subministrador haurà d'aportar els certificats, assajos o documents corresponents.

La DEO verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes.

## CONTROL D'EXECUCIÓ

La Direcció d'execució d'obra, controlarà l'execució de cada unitat d'obra, verificant el seu replanteig, els materials que s'utilitzin, la correcta disposició i execució dels elements constructius i de les instal·lacions; en comprovarà la seva conformitat amb el projecte, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions de la Direcció facultativa.

Es seguiran les recomanacions de col·locació, muntatge i manteniment facilitades pel fabricant.

S'adoptaran les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.

El control d'execució comprendrà, entre d'altres, la realització d'inspeccions de verificació dels processos durant l'execució i la comprovació del control propi del constructor.

El Programa de control establirà, tant pel control propi del constructor com per les inspeccions de verificació, les unitats d'obra a controlar, els controls a realitzar, les freqüències d'aquestes comprovacions, etc.

En el control de l'execució es poden tenir en compte les certificacions de gestió de qualitat de que disposin els agents que intervenen, així com les verificacions que, si és el cas, realitzin les entitats de control de qualitat.

## CONTROL D'UNITAT / OBRA ACABADA

A l'obra acabada, sobre l'edifici en conjunt o sobre les seves diferents parts i les seves instal·lacions, parcial o totalment acabades, s'han de realitzar les comprovacions i proves de servei exigides per la normativa aplicable, les previstes en el projecte i les ordenades per la DF.

Totes les activitats relacionades amb el control han de quedar documentades en els corresponents registres físics o electrònics, de manera que permetin disposar de les evidencies documentals de totes les comprovacions, inspeccions, proves i actes d'assaig que s'hagin dut a terme. Aquesta documentació s'incorporarà a la documentació final de l'obra.

La documentació de qualitat preparada pel constructor podrà servir, si així ho autoritzés la DEO, como a part del Control de qualitat de l'obra.

La DEO recopilarà la documentació final del Control realitzat, verificant que és conforme amb el que estableix el projecte, els seus annexes i modificacions. El **constructor** li lliurarà tota la documentació dels productes, equips i sistemes facilitada pels subministradors o instal·ladors, així com les instruccions d'ús i manteniment i les garanties corresponents, si és el cas.

1 En els fulls de Control de qualitat de cada sistema hi figura la norma harmonitzada de **marcatge CE obligatori (UNE-EN)**, si aquesta existeix a la data de redacció d'aquest document, o el Document d'Avaluació Europeu (EAD- European assessment document) i l'Avaluació Tècnica Europea (ETA- European technical assessment) de marcatge CE voluntari.
L'existència de Document d'avaluació europeu-EAD, permet, però no obliga, que cada fabricant sol·liciti una Avaluació tècnica europea -ETA en base a la que emetrà i lliurarà la Declaració de prestacions (DdP) i demès documentació obligatòria del marcatge CE.

2 En cas de marcatge CE, la documentació que obligatòriament ha de subministrar el fabricant o distribuïdor és:
Declaració de prestacions (DdP, pot substituir la garantia del fabricant en cas de productes amb marcatge CE)
Etiquetat o marcat CE
Instruccions d'ús i informació sobre seguretat (substancies perilloses), si és el cas
Veure per més detall la *Guía básica sobre el marcado CE de los productos de construcción* (Ministerio de Industria)

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| PLA CONTROL DE QUALITAT | | | e2 |
|---|---|---|---|
| **ESTRUCTURES** | **ACER** | | |

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes estructurals i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.
Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *Codi Estructural (CodE-21), CTE-DB SE A*

**CONTROL DE RECEPCIÓ DELS MATERIALS I PRODUCTES**

*El control abans, durant i després del subministrament s'ajustarà al CodE-21, al CTE, al Plec de condicions, al Programa de control que es redactarà a l'inici de l'obra i a les indicacions de la Direcció facultativa (DF).*

*Inclourà les comprovacions necessàries, documentals i experimentals, que permetin assumir la conformitat dels materials.*

| ELEMENT / SISTEMA | MATERIAL | Tipus d'acer | Marcatge CE (UNE-EN / EAD- ETA) ⓘ | fitxa control | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| ✔ BIGUES | ✔ Perfils i xapes d'acer laminat en calent | S235JR | UNE-EN 10025-1 UNE-EN 1090-1 | Ac_1 | |
| BIGUETES /CORRETGES | | S275JR | | | |
| PILARS | | S275J0 | | | |
| | | S355JR | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| ESTRUCTURES TRIANGULADES | Perfils tubulars acabats en calent *(conformats en calent amb o sense tractament tèrmic posterior o conformats en fred amb tractament tèrmic posterior)* | S235JRH | UNE-EN 10210-1 | Ac_1 | |
| ESTRUCTURES TUBULARS | | S275J0H | | | |
| | | S355J2H | | | |
| MALLES | Perfils tubulars conformats en fred *(sense tractament posterior)* | S275J0H | UNE-EN 10219-1 | Ac_1 | |
| TOTA L'ESTRUCTURA | | S355J2H | | | |
| | Perfils de secció oberta conformats en fred: L, U, C, Z, Omega, tub rejuntat UNE-EN 10162 | S235JR | UNE-EN 1090-1 | Ac_1 | |
| | | S275JR | | | |
| ✔ UNIONS SOLDADES | Material d'aportació | Segons projecte | UNE-EN 13479 | Ac_2 | ✔ |
| ✔ UNIONS CARGOLADES | Cargols, femelles, volanderes i bolons per a unions cargolades *(1) pretesats, (2) no pretesats* | | UNE-EN 14399-1(1) UNE-EN 15048 (2) o DCOR | | ✔ |

*Documentació complementària de control dels materials adjuntada com a annex de fitxes*

| ***DCOR** Distintiu de qualitat oficialment reconegut* ⓘ | | en projecte |
|---|---|---|
| | Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DCOR per a una major qualitat i per a facilitat del seu control. | ✔ |
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DCOR: | |
| | | |
| | | |

| ***DAP** Declaració ambiental de producte* ⓘ | | en projecte |
|---|---|---|
| | Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DAP | ✔ |
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | | |
| | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Durabilitat*** | ***Classe d'exposició ambiental*** ⓘ | **Classe d'exposició** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| Corrosió molt baixa | Interior d'edificis amb calefacció i atmosferes netes | C1 | ✔ |
| Corrosió baixa | Interior d'edificis sense calefacció on hi puguin haver condensacions. Exteriors amb baixos nivells de contaminació | C2 | |
| Corrosió mitja | Interiors amb humitat elevada i lleugera contaminació. Exteriors en zones urbanes o industrials amb contaminació moderada i àrees costaneres de baixa salinitat. | C3 | |
| Corrosió alta | Interiors de plantes químiques, piscines, etc. Exteriors d'àrees industrials i àrees costaneres amb salinitat moderada | C4 | |
| Corrosió molt alta | Interiors amb condensacions permanents i contaminació elevada. Exteriors en zones industrials amb humitat alta i atmosfera agressiva i àrees costaneres amb alta salinitat. | C5 | |
| Corrosió extrema | Interiors en àrees industrials amb humitat extrema i atmosfera agressiva | CX | |
| Contacte amb aigua dolça | Estructures riberenques, plantes hidroelèctriques | lm1 | |
| Contacte amb aigua salada | Estructures en àrees portuàries, dics, comportes, embarcadors, sense protecció catòdica | lm2 | |
| Contacte amb el terra | Pilons d'acer, tancs o tubs enterrats | lm3 | |
| Contacte amb aigua dolça | Estructures en contacte amb aigua de mar amb protecció catòdica, estructures of-shore | lm4 | |
| | Classes d'exposició segons especificacions del projecte: | | |
| | *Camp obert per especificar grups d'elements estructurals i la seva classe d'exposició ambiental* | | |
| | | | |
| | | | |
| | ***Sistemes de protecció*** | **fitxa control** | **en projecte** |
| | Sistema de pintura segons *UNE-EN ISO 12944-5* (es comprovarà amb el fabricant que es garanteixi la durabilitat requerida per a la classe d'exposició ambiental dels diferents elements) | Ac_2 | ✔ |
| | Galvanitzat en calent | | |
| | | | |
| | | | |
| | ***Durabilitat esperada dels sistemes de protecció*** | **Grau** | **en projecte** |
| | fins a 7 anys | L (baix) | |
| | entre 7 i 15 anys | M (mig) | ✔ |
| | entre 15 i 25 anys | H (alt) | |
| | més de 25 anys | VH (molt alt) | |
| | veure especificacions en el projecte | | |
| ***Resistència al foc*** | | **document control** | **en projecte** |
| | Utilització de sistemes de protecció passiva al foc per garantir la resistència al foc requerida a l'estructura | Gfoc1 | ✔ |
| | - | | |
| | | | |
| ***Gestió del Control*** ⓘ | | **Tipus** | **en projecte** |
| | Control basat en comprovacions estadístiques dels productes i processos, portada a terme per un laboratori o entitat de control independent que desenvolupa la seva activitat per a la DF | **A** | ☐ |
| | Control basat en comprovacions estadístiques dels productes i processos, portada a terme directament pel constructor, combinat amb un control extern de la DF, assistida o no per laboratoris o entitats de control independents. | **B** | ☐ |
| ***Gestió mediambienta*** ⓘ | | **Nivell** | **en projecte** |
| | Nivell de certificació mediambiental<br>(dins de l'abast de la certificació del constructor segons UNE EN ISO 14001 o ISO 14001 equivalent) | **A** | ☐ |
| | Nivell de sensibilització mediambiental<br>(fora del nivell **A**, però on la DF comprovi que el constructor compleix una sèrie de requisits ambientals específics recollits en el projecte, previ acord amb la propietat) | **B** | ☐ |
| | Nivell d'operativitat mediambiental,<br>(el constructor es limita al compliment de la legislació mediambiental vigent) | **C** | ☐ |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

*Es comprovarà la seva conformitat amb el projecte, el DB-SE A, el CodE-21, el Plec de condicions tècniques, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica i les instruccions de la DF.*
*El Programa de control, en consonància amb el Pla d'autocontrol del constructor, definirà els lots d'execució, les unitats d'inspecció i les freqüències de comprovació, segons especificacions del projecte, d'aquest Pla i de les prescripcions normatives*

| **1. Nivell de risc** ⓘ | **Nivell** | **en projecte** |
|---|---|---|
| Elements que la seva fallida compromet la seguretat general de persones (edificis públics) o pot generar grans pèrdues econòmiques | CC3 | ✔ |
| Elements que la seva fallida compromet la seguretat de les persones, però no del públic en general, o pot generar apreciables pèrdues econòmiques. | CC2 | |
| Elements no inclosos en els nivells anteriors | CC1 | |

| **2. Categoria d'ús** ⓘ | **Categoria** | **en projecte** |
|---|---|---|
| Estructures i components sotmesos a accions predominantment estàtiques (edificis). Estructures amb unions dissenyades per a accions sísmiques moderades que no requereixin ductilitat. | SC1 | ✔ |
| Estructures i components sotmesos a accions de fatiga (ponts de carretera i ferrocarril, ponts grua). Estructures sotmeses a vibracions per efecte del vent, pas de vianants o maquinària. Estructures amb unions que requereixin ductilitat per requisit de disseny sísmic. | SC2 | |

| **3. Categoria d'execució** ⓘ | **Categoria** | **en projecte** |
|---|---|---|
| Components sense unions soldades, amb qualsevol tipus d'acer. Components amb soldadures d'acer de grau inferior a S355, realitzades a taller. | PC1 | |
| Components amb soldadures d'acer de grau S355 o superior. Execució de soldadures en obra d'elements principals. Elements sotmesos a tractament tèrmic durant la seva fabricació. Peces de perfils buits amb retalls a boca de llop. | PC2 | ✔ |

***Classe d'execució***

| Nivell de risc | | **CC1** | | **CC2** | | **CC3** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Categoria d'ús | | **SC1** | **SC2** | **SC1** | **SC2** | **SC1** | **SC2** |
| | **PC1** | Classe 1 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 3 | Classe 3 |
| | **PC2** | Classe 2 | Classe 2 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 3 | Classe 4 |

| **Classe d'execució** | | **en projecte** |
|---|---|---|
| La combinació de: Nivell de risc, Categoria d'ús i Categoria d'execució, dona la Classe d'execució ⓘ | **Classe 1** | ☐ |
| | **Classe 2** | ☐ |
| | **Classe 3** | ☐ |

*Camp obert per especificar parts de l'estructura amb diferent classe d'execució:*

*Camp obert per especificar grups d'elements estructurals i la seva classe d'exposició ambiental.*

| ***Nivell de control d'execució*** ⓘ | **Classe d'execució** | **Nivell de traçabilitat associada** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| Control d'execució **normal** | Classe 2 | **Nivell B**<br>relaciona cada partida / remesa amb el lot d'execució | ☐ |
| Control d'execució **intens** | Classe 3 o 4 | **Nivell A**<br>relaciona cada partida / remesa amb l'element construït | ☐ |

*Actuacions prèvies a l'inici de la fabricació i execució*

**Constructor**

- Elaboració d'un directori amb identificació dels agents involucrats a l'obra i dels subministradors, amb els materials i productes subministrats i permanentment actualitzat.
- Anàlisi de tots els documents de projecte, amb recull de possibles dubtes i comprovació de que no hi ha hagut modificacions de l'estructura just abans de començar l'obra.
- Comunicació a la DF del sistema d'emmagatzematge i registre que utilitzarà per garantir el nivell de traçabilitat establert pels materials i productes emprats a l'obra.
- Procediments escrits per a cadascun dels processos d'execució de l'estructura, coherents amb el projecte, d'acord a la reglamentació que sigui aplicable i conforme als mitjans de producció propis.
- Cronograma o pla d'obra.
- Programa d'autocontrol de l'execució.
- Documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i mitjans auxiliars
- Comprovació de la conformitat de la documentació de cadascun dels productes abans de la seva utilització, d'acord amb els criteris del CodE-21.
- Abans de l'inici del procés de fabricació a taller, el constructor haurà de presentar a la DF per a la seva acceptació, els plànols de taller per a la fabricació de l'estructura metàl·lica, aprovats i signats per un tècnic del taller metàl·lic responsable de la seva elaboració i per un representant del constructor que es responsabilitzarà, per la seva part, del compliment de totes les exigències requerides de conformitat amb el projecte i amb el CodE-21.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| | |
|---|---|
| | **Direcció d'execució d'obres:**<br>- Comprovació de que el constructor disposa de la documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i dels mitjans auxiliars previstos per a la seva utilització a l'obra. (ex: grues, elements provisionals de subjecció, apuntalaments, etc)<br>**Direcció facultativa:**<br>- Aprovació del cronograma o pla d'obra del constructor.<br>- Aprovació del programa d'autocontrol del constructor<br>- Aprovació del Programa de Control (que inclourà el Programa de punts d'inspecció – PPI)<br>- Acceptació dels plànols de taller facilitats pel constructor, abans d'iniciar la fabricació de l'estructura.<br>- Dipòsit a les instal·lacions de l'obra del corresponent llibre d'ordres o equivalent<br>**Instal·lacions alienes a l'obra**:<br>- Les instal·lacions industrials alienes a l'obra que subministrin productes elaborats o semielaborats (tallers d'estructura metàl·lica per ex.), hauran de disposar dels sistemes adequats de gestió per mantenir els nivells de traçabilitat establerts per l'estructura.<br>- La DF valorarà la conveniència (especialment si el taller no disposa de DCOR) d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, una visita d'inspecció al taller de fabricació per valorar la idoneïtat de les instal·lacions, la verificació dels equips i la capacitat del taller de complir amb les toleràncies establertes pel projecte i pel CodE-21. |
| *Actuacions prèvies al muntatge* | **Constructor:**<br>- Preparació del programa i procediments de muntatge que constarà de: Memòria, Plànols i PPI del muntatge, segons arts. 92.2.2 i 103.3 del CodE<br>- Preparació de l'emplaçament per a l'emmagatzematge i muntatge de les estructures d'acer, segons art 92.2.1 del CodE i de manera que es minimitzi el risc de malmetre els elements per sol·licitacions inadequades o per afectació de les condicions de durabilitat.<br>**Direcció d'execució:**<br>- Comprovació de la correspondència amb el projecte dels elements elaborats a taller, així com la conformitat de la documentació subministrada i del marcatge dels elements per a la seva identificació.<br>- Comprovació de les dimensions dels elements segons plànols de taller i toleràncies establertes.<br>- Comprovació del correcte estat de les peces per si han patit qualsevol abonyegament, curvatura, torçada o danys a les superfícies, les vores, els bisells o al sistema de protecció durant el transport o aplec. Caldrà corregir i/o reparar qualsevol dany amb els procediments aprovats i amb els requisits exigits per a la fabricació a taller.<br>**Direcció facultativa:**<br>- Aprovació del programa i procediments de muntatge del constructor<br>- Autorització expressa de la sortida de taller dels elements, un cop demostrada la seva conformitat. |
| *Comprovacions durant el muntatge a l'obra* | - Abans de l'inici de l'execució s'haurà de fer una valoració acurada de totes les possibles interferències que cal preveure amb elements de finques veïnes o de l'espai públic i prendre les mesures adients per evitar qualsevol afectació.<br>- Totes les activitats desenvolupades a l'obra hauran de ser conformes amb els procediments definits prèviament pel constructor en el Pla d'obra i autocontrol i la memòria i els plànols de muntatge, autoritzats per la DF.<br>- El control d'execució de l'estructura metàl·lica es realitzarà a partir de la seva definició en els plànols de taller aprovats. Qualsevol incidència o desviació dels procediments s'haurà de documentar i s'haurà d'informar a la DF.<br>- Es comprovarà que cada operació s'efectua en l'ordre establert i amb els procediments i les eines especificades; que el personal encarregat de cada operació té la qualificació adequada i que es manté la traçabilitat suficient.<br>- Per a cada procés utilitzat a l'obra s'establiran les comprovacions i els assajos corresponents:<br>  - Tall tèrmic i perforació: art. 103.2.2.1 del CodE.<br>  - Conformat o adreçat de peces: segons UNE-EN 1090-2<br>  - Soldadura: comprovació de la qualificació adequada i vigent dels soldadors, verificació dels processos de soldadura, inspeccions visuals i assajos segons Programa de control.<br>  - Unions cargolades: verificació del procediment de fixació amb elements mecànics (mètode i seqüencia de collat, valors de referència, calibratge periòdic de les eines, etc); inspecció visual i verificacions segons Programa de control. |
| *Lots d'execució i unitats d'inspecció* | El Programa de control, en consonància amb el pla d'autocontrol del constructor definirà els lots d'execució, les unitats d'inspecció, les freqüències de comprovació i establirà un Programa de punts d'inspecció (PPI): |
| | Lots d'execució: d'acord a l'article 101.1 del CodE-21 i adequats al Pla d'obra del constructor |
| | Unitats d'inspecció: d'acord a l'article 101.2 del CodE-21 i adequats al Pla d'obra del constructor |
| | Freqüències de comprovació: s'establiran com a mínim les freqüències orientatives de l'Annex 17 del CodE-21 |
| | Programa de punts d'inspecció (PPI): d'acord a l'article 102.1 del CodE |
| ***Control de cada element acabat*** | |
| | El constructor efectuarà una inspecció de l'element acabat, deixant constància documental, amb l'objecte de comprovar que es compleixen les prescripcions del projecte. La DF verificarà la documentació aportada pel constructor<br>Caldrà comprovar que:<br>- No hi ha indicis de que els seus components s'han deformat o sobrecarregat<br>- Totes les fixacions i traves provisionals s'han retirat un cop deixen de ser necessàries<br>- La posició geomètrica dels punts d'unió amb altres trams no presenta desalineacions o desploms que superin les toleràncies màximes permeses. |
| ***Toleràncies i criteris d'acceptació o rebuig*** | |
| | Segons els programa de control de qualitat, el Plec de condicions tècniques i com a mínim les establertes al CodE i al DB SE-A. |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

*El constructor efectuarà una inspecció de la unitat d'obra acabada, deixant constància documental, amb l'objecte de comprovar que es compleixen les prescripcions del projecte. La DF verificarà la documentació aportada pel constructor.*

La conformitat de l'estructura requereix que la traçabilitat dels productes col·locats en obra amb caràcter permanent i totes les activitats relacionades amb el control estiguin convenientment documentades en registres físics o electrònics, signats per persona física responsable, de manera que permetin disposar de les evidències documentals de totes les comprovacions, actes d'assaigs i informes d'inspecció que s'hagin dut a terme durant l'obra.

Tota la documentació de control s'incorporarà a la documentació de final d'obra.

Caldran assajos d'informació complementaria o proves de càrrega en els següents casos:

- Si així o disposen les instruccions o reglaments específics del tipus d'estructura o edificació o si així s'estableix al Plec de condicions tècniques particulars
- Per condicions específiques que hagi de complir l'estructura i que convingui comprovar
- Quan a criteri de la DF existeixin dubtes raonable sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura

***Observacions / aspectes addicionals***

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT

**ESTRUCTURES** **OBRA DE FÀBRICA** e3

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes estructurals i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.
Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació

**Normativa de referència:** *CTE - DB SE F*

**CONTROL DE RECEPCIÓ DELS MATERIALS**

*El control abans, durant i després del subministrament s'ajustarà al Codi tècnic de l'edificació, al Plec de condicions, al Programa de control que es redactarà a l'inici de l'obra i a les indicacions de la Direcció facultativa (DF).*

*Inclourà les comprovacions necessàries, documentals i experimentals, que permetin assumir la conformitat dels materials*

| ELEMENT / SISTEMA | PRODUCTE | Material (geometria i propietats segons projecte) | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | fitxa control | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| ✔ MURS PORTANTS | ✔ Maons i blocs ceràmics | Maó massís | | | |
| | | Maó calat | | | ✔ |
| MURS DE TRAVA | | Maó foradat | UNE-EN 771-1 | Of_1 | |
| | | Bloc ceràmic alleugerit | | | |
| JUNTS I REPLENS | | | | | |
| | Maons de formigó | Maó massís | | | |
| | | Maó foradat | UNE-EN 771-3 | Of_1 | |
| | | | | | |
| | Blocs de formigó d'àrids densos o lleugers | Bloc foradat d'àrid dens | UNE-EN 771-3 | Of_1 | |
| | | | | | |
| | ✔ Morter | M 5 | | | |
| | | M 7.5 | UNE-EN 998-2 | Of_1 | |
| | | M 10 | | | ✔ |
| | | M 15 | | | |
| | | | | | |
| | Armadures | B400S | | | |
| | | B400SD | | Fa_a1 | |
| | | B500S | | Fa_a3 | ✔ |
| | | B500SD | | | |
| | | | | | |
| | Armadures prefabricades, peces de lligat i fixacions | Armadures prefabricades de junt horitz. | UNE EN 845-3 | | |
| | | Peces de lligat, de recolzament, fixacions | UNE EN 845-1 | Of_1 | |
| | | | | | |
| | Formigó de reblert | HA≤50 N/mm² | | | |
| | | HRA≤40 N/mm² | | Fa_f1 | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| ALTRES | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

*Documentació complementària de control dels materials adjuntada com a annex de fitxes*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Característiques de les peces de la fàbrica*** | | **en projecte** |
|---|---|---|
| Resistència mínima a compressió | 5 N/mm$^2$ | |
| | 10 N/mm$^2$ | ✔ |
| | 15 N/mm$^2$ | |
| | *camp obert per establir altres resistències.* | |
| Categoria de fabricació | Categoria 1 ⓘ | ✔ |
| | Categoria 2 ⓘ | |
| | *camp obert per a altres opcions* | |

| ***DCOR** Distintiu de qualitat oficialment reconegut* ⓘ | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DCOR per a una major qualitat i per a facilitat del seu control. | ✔ |
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DCOR: | |
| | | |
| | | |

| ***DAP** Declaració ambiental de producte* ⓘ | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DAP | ✔ |
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***Durabilitat*** | ***Classe d'exposició*** ⓘ | **Classe** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| *El fabricant garantirà que les peces, els morters, les armadures i els elements metàl·lics d'enllaç compleixen les restriccions d'ús de la taula 3.3 del DB SE-F, per sí mateixos o amb la protecció aplicada al material* | Ambient interior sense condensacions. | I | ✔ |
| | Exteriors protegits de la pluja. | IIa | |
| | Exteriors no protegits de la pluja, soterranis no ventilats. | IIb | |
| | Exteriors en zones costaneres | IIIa | |
| | Ambients amb clor (piscines), zones exposades a sals de desglaç. | IV | |
| | Atac glaç / desglaç sense sals de desglaç | H | |
| | Atac glaç / desglaç amb sals de desglaç | F | |
| | | | |
| | Classes d'exposició segons especificacions del projecte: | | |
| | *camp obert per especificar altres grups d'elements estructurals i la seva classe d'exposició ambiental* | | |
| | | | |
| | ***Acabats de protecció*** | | |
| | | | |
| | | | |

| ***Resistència al foc*** | | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| | El tipus de peces, el seu gruix i l'acabat superficial previst (arrebossat o enguixat) garanteixen la resistència al foc requerida. | | ✔ |
| | Utilització de sistemes de protecció passiva al foc per garantir la resistència al foc requerida. | Gfoc1 | ✔ |
| | | | |
| | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | | | |
|---|---|---|---|
| *Es comprovarà la seva conformitat amb el projecte, el Codi tècnic DB SE-F, el Plec de condicions tècniques, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica i les instruccions de la DF.*<br>*El Programa de control, en consonància amb l'autocontrol del constructor, definirà els lots d'execució, les unitats d'inspecció i les freqüències de comprovació, segons especificacions del projecte, d'aquest Pla i de les prescripcions normatives* | | | |
| *Categoria d'execució* ⓘ | | | **en projecte** |
| | **A** | - Les peces disposen de certificació de tipus, grup, dimensions, toleràncies, resistència normalitzada, succió, i retracció o expansió per humitat | ☐ |
| | | - El morter disposa d'especificacions de la resistència a compressió i a flexotracció a 7 i 28 dies | |
| | | - La fàbrica disposa d'un certificat d'assajos previs a compressió segons UNE EN 1052-1 i a tracció i tallant segons UNE EN 1052-4 | |
| | | - Durant l'execució es realitza una inspecció diària de l'obra executada, així com el control i la supervisió continuada per part del constructor | |
| | **B** | - Les peces disposen de certificació de tipus, grup, dimensions, toleràncies i resistència normalitzada | ☐ |
| | | - El morter disposa d'especificacions de la resistència a compressió i flexotracció a 28 dies | |
| | | - Durant l'execució es realitza una inspecció diària de l'obra executada així com el control i la supervisió continuada per part del constructor. | |
| | **C** | - Quan no es compleixi algun dels requisits establert per a la categoria B | ☐ |
| *Actuacions prèvies a l'inici de l'execució* | **Constructor**:<br>- Elaboració d'un directori amb identificació dels agents involucrats a l'obra i dels subministradors, amb els materials i productes subministrats i permanentment actualitzat.<br>- Anàlisi de tots els documents de projecte, amb recull de possibles dubtes i comprovació de que no hi ha hagut modificacions de l'estructura just abans de començar l'obra.<br>- Comunicació a la DF del sistema d'emmagatzematge i registre que utilitzarà per garantir el nivell de traçabilitat establert pels materials i productes emprats a l'obra.<br>- Procediments escrits per a cadascun dels processos d'execució de l'estructura, coherents amb el projecte, d'acord a la reglamentació que sigui aplicable, als mètodes i procediments que es contemplin a les instruccions d'ús i conforme als mitjans de producció propis.<br>- Cronograma o pla d'obra.<br>- Programa d'autocontrol de l'execució.<br>- Documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i mitjans auxiliars.<br>- Comprovació de la conformitat de la documentació de cadascun dels productes abans de la seva utilització, d'acord amb els criteris del CTE DB-SE F<br>**Direcció d'execució d'obres**:<br>- Comprovació de que el constructor disposa de la documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i dels mitjans auxiliars previstos per a la seva utilització a l'obra (ex: grues; projecte o certificat, segons el cas, de puntals, cindris, etc).<br>**Direcció facultativa**:<br>- Aprovació del cronograma o pla d'obra del constructor.<br>- Aprovació del programa d'autocontrol del constructor<br>- Aprovació del Programa de control.<br>- Dipòsit a les instal·lacions de l'obra del corresponent llibre d'ordres o equivalent | | |
| *Actuacions durant l'execució* | - Totes les activitats desenvolupades a l'obra hauran de ser conformes amb els procediments definits prèviament pel constructor en el Pla d'obra i autocontrol i autoritzats per la DF. Qualsevol incidència o desviació dels procediments s'haurà de documentar i s'haurà d'informar a la DF.<br>- Abans de l'inici de l'execució s'haurà de fer una valoració acurada de totes les possibles interferències que cal preveure amb elements de finques veïnes o de l'espai públic i prendre les mesures adients per evitar qualsevol afectació.<br>- Es verificarà el replanteig, els productes utilitzats, els mitjans auxiliars i de seguretat i la correcta execució i disposició dels elements constructius. Es faran les comprovacions reglamentàries i les addicionals que s'estimin necessàries per tal de garantir la conformitat amb el projecte, la normativa aplicable i les instruccions de la DF. | | |
| *Unitats d'inspecció* | El Programa de control, en consonància amb el pla d'autocontrol del constructor definirà les unitats d'inspecció i les freqüències de comprovació. | | |
| | - Unitats d'inspecció : segons Programa de control, adequades al tipus de fàbrica i a la categoria d'execució | | |
| | - Freqüències de comprovació: segons Programa de control, adequades al tipus de fàbrica i a la categoria d'execució | | |
| ***Toleràncies i criteris d'acceptació o rebuig*** | | | |
| | -Segons el Programa de control de qualitat, el Plec de condicions tècniques i, com a mínim, les establertes al DB SE-F | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA** | |
|---|---|
| *El constructor efectuarà una inspecció de la unitat d'obra acabada, deixant constància documental, amb l'objecte de comprovar que es compleixen les prescripcions del projecte. La DF verificarà la documentació aportada pel constructor.* | |
| | La conformitat de l'estructura requereix que la traçabilitat dels productes col·locats en obra amb caràcter permanent i totes les activitats relacionades amb el control estiguin convenientment documentades en registres físics o electrònics, signats per persona física responsable, de manera que permetin disposar de les evidències documentals de totes les comprovacions, actes d'assaigs i informes d'inspecció que s'hagin dut a terme durant l'obra.<br>Tota la documentació de control s'incorporarà a la documentació de final d'obra.<br>Caldran assajos d'informació complementària o proves de càrrega en els següents casos:<br>- Si així ho disposen les instruccions o reglaments específics del tipus d'estructura o edificació o si així s'estableix al Plec de Condicions Tècniques Particulars<br>- Per a condicions específiques que hagi de complir l'estructura i que convingui comprovar<br>- Quan a criteri de la DF existeixin dubtes raonable sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura. |

| ***Observacions / aspectes addicionals*** |
|---|
| |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT

**ESTRUCTURES** **FUSTA** e4

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes estructurals i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.
Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE: DB SE-M*

**CONTROL DE RECEPCIÓ DEL MATERIAL**

*El control abans, durant i després del subministrament s'ajustarà al DB SE-M, al Plec de condicions, al Programa de control que es redactarà a l'inici de l'obra i a les indicacions de la Direcció facultativa (DF).*

*Inclourà les comprovacions necessàries, documentals i experimentals, que permetin assumir la conformitat dels materials*

| ELEMENT / SISTEMA | MATERIAL | Classe resistent | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | fitxa control | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| ✔ BIGUES, BIGUETES | Fusta serrada | C16 | UNE-EN 14081-1 | Fu_1 | |
| | | C18 | | | |
| PILARS | | C22 | | | |
| MURS | | C24 | | | |
| | | D35 | | | |
| SOSTRES | | | | | |
| | ✔ Fusta laminada | GL24h | UNE EN 14080 | Fu_2 | |
| | | GL28h | | | |
| | | GL24c | | | |
| | | GL28c | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| | Fusta microlaminada LVL *(laminated veneer lumbar)* | LVL40 S | UNE EN 14374 | Fu_4 | |
| | | LVL45 S | | | |
| | Fusta massissa encolada RSW *(reconstituted solid wood)* | C18 | UNE EN 14080 | Fu_2 | |
| | | C22 | | | |
| | | C24 | | | |
| | Fusta contralaminada CLT *(cross laminated timber)* (UNE-EN 16351) | C18 | EAD 130005-00-0304 | Fu_3 | |
| | | C22 | | | |
| | | C24 | | | |
| UNIONS | Claus, grapes, cargols o tirafons, passadors i perns | | UNE-EN 14592<br>EAD 13033<br>EAD 130118<br>EAD 130287 | Fu_6 | |
| | Connectors d'anell, de placa, de placa dentada, de fusta | | UNE-EN 14545<br>UNE-EN 912 | | |
| | Plaques de clavat tridimensionals | | EAD 130186 | | |
| ALTRES | | | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ELEMENT / SISTEMA | MATERIAL | Classe resistent | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | fitxa control | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| TAULERS ESTRUCTURALS | Fusta contraxapada *(UNE EN 313-2 / UNE-EN 636)* | ambient interior sec | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | ambient interior humit | | | |
| | | ambient exterior | | | |
| | Encenalls Orientats OSB *(oriented strand board)* *(UNE-EN 300)* | ambient interior sec OSB 2 | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | ambient interior humit OSB 3 | | | |
| | | Altes prestacions ambient humit OSB 4 | | | |
| | Partícules aglomerades *ciment (UNE-EN 633 /UNE-EN 634-2)* *resina (UNE-EN 309 /UNE-EN 312)* | P4 ambient interior sec | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | P5 ambient interior humit | | | |
| | | P6 Altes prestacions, ambient sec | | | |
| | | P7 Altes prestacions, ambient humit | | | |
| | Fibres- durs – HB *(hard board )* *(UNE-EN 316 / UNE-EN 622-2)* | ambient interior sec | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | ambient interior humit | | | |
| | Fibres- semidurs - MBH (*medium hard board)* *(UNE-EN 316 / UNE-EN 622-3)* | ambient interior sec | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | ambient interior humit | | | |
| | Fibres- fabricat en sec - MDF *medium density fibreboard* *(UNE-EN 316 / UNE-EN 622-5)* | ambient interior sec | UNE-EN 13986 | Fu_5 | |
| | | ambient interior humit | | | |

*Documentació complementària de control dels materials adjuntada com a annex de fitxes*

| ELEMENTS ESTRUCTURALS PREFABRICATS DE FUSTA | Característiques (secció, dimensions segons projecte) | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | fitxa control | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| Encavallades, bigues, murs i forjats de fusta massissa amb connectors de plaques de claus. | | UNE-EN 14250 | | |
| Bigues i pilars d'ànima metàl·lica | | EAD 130031 | | |
| Bigues i pilars de fusta mixta (ales de fusta i ànimes de tauler) | | EAD 130367 | | |
| Panells sandwich prefabricats de taulers portants | | EAD 140022 | | |

| ***DCOR** Distintiu de qualitat oficialment reconegut* ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DCOR per a un major assegurament de la qualitat i per facilitar el seu control. | ✔ |
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DCOR: | |

| ***DAP** Declaració ambiental de producte* ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Sempre que sigui possible, es procurarà que els materials emprats en el projecte disposin de DAP | ✔ |
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP : | |
| *Altres certificacions mediambientals* ⓘ | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Durabilitat*** | ***Classe d'exposició ambiental – Classe d'ús*** | **Classe d'ús** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| | Ambient interior | 1 | ✔ |
| | Ambient exterior sota cobert | 2 | |
| | Ambient exterior sense cobrir, per sobre del terreny, amb mesures de disseny i constructives per impedir una exposició excessiva a la intempèrie, inclemències atmosfèriques i humitat | 3.1 | |
| | Ambient exterior sense cobrir, per sobre del terreny, sense mesures de protecció | 3.2 | |
| | En contacte amb el terreny o amb aigua dolça | 4 | |
| | En contacte permanent amb aigua salada. | 5 | |
| | | | |
| | Classe d'ús segons especificacions del projecte | | ✔ |
| | *Camp obert per concretar grups d'elements estructurals i la seva classe d'ús* | | |
| | | | |
| | | | |
| | ***Sistemes de protecció*** | | **en projecte** |
| | El fabricant garantirà que s'assoleix la protecció específica per a la classe d'ús indicada.<br>*(per a classes d'ús igual o superior a 3 els elements estructurals hauran d'estar protegits en front a agents meteorològics)* | | ✔ |
| | | | |
| | | | |
| ***Resistència al foc*** | | **document control** | **en projecte** |
| | El dimensionat de l'estructura garanteix la resistència al foc requerida | | ✔ |
| | Utilització de sistemes de protecció passiva per garantir la resistència al foc requerida a l'estructura | Gfoc1 | ✔ |
| | | | |
| | | | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

*Es comprovarà la seva conformitat amb el projecte, el CTE DB SE-M, el Plec de condicions tècniques, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica i les instruccions de la DF.*
*El Programa de control, , en consonància amb l'autocontrol del constructor, definirà les unitats d'inspecció i les freqüències de comprovació, segons especificacions del projecte, d'aquest Pla i de les prescripcions normatives*

*Actuacions prèvies a l'inici de la fabricació i execució*

**Constructor** :
- Elaboració d'un directori amb identificació dels agents involucrats a l'obra i dels subministradors, amb els materials i productes subministrats i permanentment actualitzat.
- Anàlisi de tots els documents de projecte, amb recull de possibles dubtes i comprovació de que no hi ha hagut modificacions de l'estructura just abans de començar l'obra.
- Comunicació a la DF del sistema d'emmagatzematge i registre que utilitzarà per garantir el nivell de traçabilitat establert pels materials i productes emprats a l'obra.
- Procediments escrits per a cadascun dels processos d'execució de l'estructura, coherents amb el projecte, d'acord a la reglamentació que sigui aplicable, als mètodes i procediments que es contemplin a les instruccions d'ús o al EAD i conforme als mitjans de producció propis.
- Cronograma o pla d'obra.
- Programa d'autocontrol de l'execució.
- Documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i mitjans auxiliars
- Comprovació de la conformitat documental de cadascun dels productes abans de la seva utilització.

**Direcció d'execució d'obres:**
- Comprovació de que el constructor disposa de la documentació que avala la idoneïtat tècnica dels equips i dels mitjans auxiliars previstos per a la seva utilització a l'obra (càrregues màximes d'elevació de les grues, etc).

**Direcció facultativa:**
- Aprovació del cronograma o pla d'obra del constructor.
- Aprovació del programa d'autocontrol del constructor
- Aprovació del Programa de control
- Acceptació dels plànols de taller facilitats pel constructor, abans d'iniciar la fabricació de l'estructura.
- Dipòsit a les instal·lacions de l'obra del corresponent llibre d'ordres o equivalent

**Instal·lacions alienes a l'obra**:
- Les instal·lacions industrials alienes a l'obra que subministrin productes elaborats o semielaborats hauran de disposar dels sistemes adequats de gestió per mantenir els nivells de traçabilitat
- La DF valorarà la conveniència (especialment si el taller no disposa de DCOR) d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, una visita d'inspecció al taller de fabricació per valorar la idoneïtat de les instal·lacions, la verificació dels equips i la capacitat del taller de complir amb les toleràncies establertes pel projecte

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| | |
|---|---|
| *Actuacions prèvies al muntatge* | **Constructor:**<br>- Preparació del programa i procediments de muntatge<br>- Preparació de l'emplaçament per a l'emmagatzematge i muntatge de l'estructura de manera que es minimitzi el risc de malmetre els elements per sol·licitacions inadequades o per afectació de les condicions de durabilitat (descàrrega adient, emmagatzematge sobre superfície plana i seca segons instruccions del fabricant, protecció de la intempèrie i de la humitat elevada). Es procurarà que l'emmagatzematge garanteixi que la humitat de la fusta en el moment de col·locació sigui el més propera possible a la de l'obra acabada.<br>**Direcció d'execució:**<br>- Comprovació de la correspondència amb el projecte dels elements subministrats, així com la conformitat de la documentació i del marcatge dels elements per a la seva identificació.<br>- Comprovació de les dimensions dels elements segons plànols i toleràncies establertes.<br>- Comprovació del correcte estat de les peces per si han patit qualsevol abonyegament, curvatura o torçada o danys a les superfícies, les vores o al sistema de protecció durant el transport o aplec. Caldrà corregir i/o reparar qualsevol dany amb els procediments aprovats.<br>**Direcció facultativa:**<br>- Aprovació del programa i procediments de muntatge del constructor |
| *Actuacions durant el muntatge a l'obra* | - Abans de l'inici de l'execució s'haurà de fer una valoració acurada de totes les possibles interferències que cal preveure amb elements de finques veïnes o de l'espai públic i prendre les mesures adients per evitar qualsevol afectació.<br>- Totes les activitats desenvolupades a l'obra hauran de ser conformes amb els procediments definits prèviament pel constructor en el Pla d'obra i autocontrol i autoritzats per la DF. Qualsevol incidència o desviació dels procediments s'haurà de documentar i s'haurà d'informar a la DF.<br>- El director de l'execució de l'obra controlarà l'execució de cada unitat d'obra verificant el seu replanteig, els productes utilitzats, els mitjans auxiliars i de seguretat i la correcta execució i disposició dels elements constructius. Es faran les comprovacions reglamentàries i demés controls necessaris per a garantir la conformitat amb el projecte, la normativa aplicable, la bona pràctica constructiva i les instruccions de la DF.<br>- Es comprovarà que s'han adoptat les mesures necessàries per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius.<br>- S'adoptaran els mètodes i procediments que es contemplin als documents tècnics dels productes, especialment en el cas de sistemes innovadors. |
| *Unitats d'inspecció* | Unitats d'inspecció: segons Programa de control |
| | Freqüències de comprovació: Segons Programa de control |

***Toleràncies i condicions d'acceptació o rebuig***

Segons Programa de control, Plec de condicions tècniques i com a mínim les establertes al DB SE-M i a les UNE-EN associades.

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

*El constructor efectuarà una inspecció de l'element acabat, deixant constància documental, amb l'objecte de comprovar que es compleixen les prescripcions del projecte. La DF verificarà la documentació aportada pel constructor.*

La conformitat de l'estructura requereix que la traçabilitat dels productes col·locats en obra amb caràcter permanent i totes les activitats relacionades amb el control estiguin convenientment documentades en registres físics o electrònics, signats per persona física responsable, de manera que permetin disposar de les evidències documentals de totes les comprovacions, actes d'assaigs i informes d'inspecció que s'hagin dut a terme durant l'obra.

Tota la documentació de control s'incorporarà a la documentació de final d'obra.

Caldran assajos d'informació complementaria o proves de càrrega en els següents casos:

- Si així ho disposen les instruccions o reglaments específics del tipus d'estructura o edificació o si així s'estableix al Plec de condicions Tècniques Particulars
- Per a condicions específiques que hagi de complir l'estructura i que convingui comprovar
- Quan a criteri de la DF existeixin dubtes raonable sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.

***Observacions / aspectes addicionals***

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| FITXA DE CONTROL DE MATERIAL | | ESTRUCTURES D'ACER |
|---|---|---|
| **ELEMENTS ESTRUCTURALS D'ACER AMB MARCATGE CE segons UNE-EN 1090-1** | | acer **Ac_1** |

**Elements estructurals d'acer elaborats a taller**

| | | |
|---|---|---|
| ***Comunicacions prèvies*** | - El constructor traslladarà per escrit el cronograma de l'obra al taller de fabricació.<br>- El taller respondrà per escrit a la DF indicant el programa de fabricació, amb indicació dels processos que utilitzarà (conformació, adreçat, tall amb disc, tall tèrmic, perforació, soldadura, etc) i si disposa de DCOR (Distintiu de qualitat oficialment reconegut conforme a l'art. 18 del CodE-21-21) dels materials i dels processos que utilitzarà per tal d'adequar el Programa de control.<br>- El taller elaborarà uns plànols de fabricació que presentarà a la DF, aprovats i signats pel tècnic del taller responsable de la seva elaboració, així com per un representant del constructor, que es responsabilitzarà per la seva part del compliment de totes les exigències requerides, de conformitat amb el projecte i amb el CodE-21.<br>- La DF haurà de verificar i aprovar els plànols de taller abans de l'inici de la fabricació. | |
| ***Comprovació de les instal·lacions*** | La DF valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, una visita prèvia d'inspecció al taller de fabricació dels elements estructurals per tal de comprovar la seva idoneïtat per a fabricar les armadures que es requereixen a l'obra. | |
| ***Control documental*** | Instal·lació de fabricació **sense DCOR** | Instal·lació de fabricació **amb DCOR** |
| *Documentació **prèvia al subministrament** dels elements estructurals* | - Còpia de la Declaració de prestacions (DdP)<br>- Marcatge o etiquetatge CE del producte.<br>- Instruccions de muntatge i informació de seguretat.<br>- Documentació relativa al pla de control de producció a fàbrica segons UNE-EN 1090 (manual del pla de control, procediments de treball i fabricació, etc) | |
| | - Si és el cas, document acreditatiu de que els materials que s'utilitzaran per a la fabricació dels elements d'estructura metàl·lica disposen d'un DCOR.<br>- Si s'utilitzen processos de soldadura:<br>- Certificats de qualificació dels soldadors associats als tipus de soldadura a realitzar, segons UNE-EN ISO 9606-1<br>- Certificats de qualificació del operadors de soldadura, segons UNE-EN ISO 14732<br>- Especificacions dels procediments de soldadura, WPS, per a cada tipus d'unió especificada.<br>- Certificats de qualificació dels procediments de soldadura (per a classes d'execució 3 i 4 segons UNE-EN ISO 14513 i 15614-1, per a la classe d'execució 2, la qualificació també es podrà fer segons UNE-EN ISO 15610, 15611 i 15612<br>- Pla de control de qualitat de les soldadures, fixacions mecàniques i sistemes de protecció.<br>- Altra documentació a requeriment de la DF. | - Còpia del certificat vigent del distintiu, signat per persona física representativa, on hi consti com a mínim:<br>- Identificació de la entitat certificadora<br>- Logotip del distintiu de qualitat<br>- Identificació del fabricant<br>- Abast del certificat<br>- Número de certificat<br>- Data d'expedició del certificat<br>- Període de vigència del certificat<br>- La documentació dels materials o processos que quedin fora de l'abast del certificat del distintiu de qualitat o altre documentació a requeriment de la DF. |
| | La DF autoritzarà la sortida de taller de les peces un cop demostrada la conformitat amb el projecte. | |
| *Documentació **durant** el subministrament* | Full de subministrament:<br>- Identificació del subministrador<br>- Número de sèrie del full de subministrament<br>- Nom de la instal·lació de fabricació<br>- Identificació del peticionari<br>- Lloc, data i hora del lliurament<br>- Identificació de l'acer utilitzat<br>- Identificació i marcatge de l'element | |
| | | Declaració d'estar en possessió d'un DCOR |
| | La DF acceptarà la documentació de la remesa d'elements després de comprovar que és conforme amb allò especificat en projecte. | |
| *Documentació **després** del subministrament* ***Certificat final*** | Certificat de subministrament de manera que es pugui mantenir la traçabilitat, amb indicació de:<br>- Dates<br>- Números d'albarà<br>- Tipus d'elements i quantitats subministrades | |
| | | Certificació de la possessió de DCOR fins a l'últim subministrament |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| | |
|---|---|
| ***Presa de mostres*** | |
| *Acta de presa de mostres* | La DF , per si mateixa, a través d'una entitat de control o d'un laboratori de control, podrà efectuar la presa de mostres a la instal·lació on es trobin els productes destinats a l'obra. La presa de mostres s'efectuarà abans del muntatge dels elements sempre que sigui possible.<br>Les actes de presa de mostres tindran com a mínim la següent informació:<br>- Identificació del laboratori i de l'obra<br>- Identificació del producte<br>- Data, hora i lloc de la presa de la mostra, nº d'albarà i element d'on s'extrau la mostra.<br>- Identificació i signatura dels responsables presents a la presa de mostres<br>- Identificació i nombre de mostres<br>- Dimensions de les mostres |
| ***Control experimental*** | ***Amb marcatge CE, amb o sense DCOR*** |
| *Control de la fabricació* | - El control dels productes emprats i de la fabricació en taller hauran de ser conformes al CodE-21 i demès normatives associades. El responsable del taller de fabricació recepcionarà els materials de manera que s'eviti qualsevol refús posterior atribuïble als materials i mantenint la necessària traçabilitat.<br>- El taller realitzarà i controlarà les operacions de preparació del material, acoblament, armat i muntatge en blanc segons CodE-21, UNE EN 1090-2 i altre normativa associada. |
| *Control visual* | - Comprovació de que la càrrega, descàrrega, transport i aplec a l'obra es realitza de manera adient per tal de no provocar sobre-sol·licitacions, distorsions o danys a les peces o a la seva protecció. S'evitarà l'exposició a ambients o substàncies que les puguin perjudicar física o químicament.<br>- Comprovació de la conformitat de les característiques mecàniques i geomètriques i altres especificacions establertes pel projecte o el Plec de condicions. El fabricant és el responsable de la conformitat del producte amb la DdP i ha de posar a disposició del constructor i de la DF la garantia d'adequació del seu producte a l'ús previst i tota la documentació que ho avali.<br>- Si és el cas, comprovació de la conformitat del certificat vigent del DCOR i de la seva correspondència amb les especificacions del projecte. |
| *Assajos* | Si així ho determina el Programa de control de qualitat o si la DF ho considera convenient. |
| ***Criteris d'acceptació o rebuig*** | |
| | - S'aplicaran les toleràncies definides al Plec de condicions, les pactades amb el fabricant o com a mínim les definides a l'Annex 16 del CodE-21, a la UNE-EN 1090-1 i a les UNE-EN específiques de cada producte.<br>- Per a unions soldades s'aplicaran els criteris definits a la norma UNE-EN ISO 5817<br>- Per a unions cargolades s'aplicaran els criteris definits a la norma UNE-EN 1090-2 |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| FITXA DE CONTROL DE MATERIAL | | ESTRUCTURES D'ACER |
|---|---|---|
| **ELEMENTS D'UNIÓ I SISTEMES DE PROTECCIÓ FRONT A L'OXIDACIÓ** | | acer **Ac_2** |

**Consumibles de soldadura, fixacions mecàniques i sistemes de protecció front a l'oxidació**

| | |
|---|---|
| Consumibles de soldadura (UNE-EN 13479) | Unions cargolades sense precàrrega (UNE- EN 15048-1) |
| Sistemes de protecció front a l'oxidació | Unions cargolades d'alta resistència per a precàrrega (UNE-EN 14399-1) |

Els consumibles de soldadura, les fixacions mecàniques i els sistemes de protecció a l'oxidació hauran de ser conformes a les especificacions del CodE-21, compatibles amb el material base, entre ells i amb els materials d'altres proteccions i acabats.

| | |
|---|---|
| ***Control documental*** | |
| *Consumibles de soldadura, cargols, femelles, volanderes i bolons* | Full de subministrament:<br>- Identificació del subministrador<br>- Número de sèrie del full de subministrament<br>- Identificació del fabricant<br>- Identificació del peticionari<br>- Lloc, data i hora del lliurament<br>- Identificació i característiques de l'element<br>Per productes amb marcatge CE:<br>- Còpia de la Declaració de Prestacions (DdP)<br>- Marcatge o etiquetatge CE del producte<br>- Instruccions d'ús i informació de seguretat.<br>Per productes sense marcatge CE (algunes fixacions mecàniques no en tenen), la possessió d'un DCOR (Distintiu de qualitat oficialment reconegut conforme a l'art. 18 del CodE-21-21), es considera suficient per avalar la conformitat sense efectuar assajos específics. En aquest cas caldrà la declaració del subministrador d'estar en possessió d'un DCOR. |
| *Sistemes de protecció* | Mentre els sistemes de protecció no disposin de marcatge CE, el subministrament del material haurà d'anar acompanyat d'un **certificat de garantia del fabricant** específic per a l'obra i signat per persona física. |
| | La DF acceptarà la documentació de la remesa d'elements després de comprovar que és conforme amb l'especificat en projecte. |
| ***Presa de mostres*** | |
| *Acta de presa de mostres* | Contindran com a mínim la següent informació:<br>- Identificació del laboratori i de l'obra<br>- Identificació del producte<br>- Data, hora i lloc de la presa de la mostra, nº d'albarà i element d'on s'extrau la mostra.<br>- Identificació i signatura dels responsables presents a la presa de mostres<br>- Identificació i nombre de mostres |

| ***Control experimental*** | **Lots de control, mostres i assajos** | |
|---|---|---|
| | **Cargols, femelles, volanderes i bolons sense CE ni DCOR** | **Cargols, femelles, volanderes i bolons amb CE i/o DCOR** |
| *Comprovacions* | Comprovació de que les característiques dels cargols, femelles, volanderes i bolons i les característiques funcionals del conjunt es corresponen amb les especificacions del projecte | Comprovació de que la DdP, el marcatge o etiquetatge CE o el DCOR i el full de subministrament, reuneixen els requisits establerts, són complets i es corresponen amb les especificacions del projecte. |
| *Assajos* | Es considerarà un lot de cargols, femelles i volanderes, per cadascun dels graus i classes de cargols utilitzats a l'obra.<br>Es prendran com a mínim 10 mostres de cada lot i s'assajaran les característiques mecàniques i les funcionals del conjunt, segons CodE-21. | S'eximeix el control experimental de les característiques avalades pel DCOR, llevat que el Programa de control redactat a l'inici de l'obra o el Plec de condicions així ho determinin o si durant l'obra la DF ho considera convenient. |
| *Criteris d'acceptació o rebuig* | S'acceptarà el lot sempre que no es detecti cap incompliment. En cas contrari es rebutjarà tot el lot. | |
| | **Material d'aportació de les soldadures amb marcatge CE, amb o sense DCOR** | |
| *Comprovacions* | - El material d'aportació per a la realització de les soldadures ha de complir amb les exigències d'aptitud al procediment de soldadura i de compatibilitat amb l'acer del producte de base.<br>- Comprovació de que la DdP, el marcatge o etiquetatge CE i el full de subministrament, reuneixen els requisits establerts, són complets i es corresponen amb les especificacions del projecte.<br>- Si és el cas, comprovació de la conformitat del certificat vigent del DCOR i de la seva correspondència amb les especificacions del projecte. | |
| *Assajos* | Si així ho determina el Programa de control de qualitat o si la DF ho considera convenient. | |
| *Criteris d'acceptació o rebuig* | S'acceptarà el material sempre que no es detecti cap incompliment. En cas contrari es rebutjarà. | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| | **Sistemes de protecció sense marcatge CE i sense DCOR** | **Sistemes de protecció amb DCOR** |
|---|---|---|
| *Comprovacions* | - Comprovació de que el certificat de garantia del fabricant i el full de subministrament són complerts, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb la classe d'exposició, nivell de durabilitat i altres prescripcions del projecte. | - Comprovació de que el certificat de garantia del fabricant i el full de subministrament són complerts, reuneixen els requisits establerts i es corresponen amb la classe d'exposició, nivell de durabilitat i altres prescripcions del projecte.<br>- Comprovació de la conformitat del certificat vigent del Distintiu de qualitat oficialment reconegut (DCOR) i de la seva correspondència amb les especificacions del projecte. |
| *Assajos* | Es considerarà un lot per cada sistema de protecció i tipus d'acer emprats.<br>S'assajaran, com a mínim, 3 provetes per cada lot.<br>**- Sistemes de pintura** (en funció de la classe d'exposició):<br>- Assaig d'envelliment cíclic, segons Annex B de la norma UNE-EN ISO 12944-6<br>- Assaig de condensació continua en aigua, segons UNE-EN ISO 6270-1<br>- Assaig de boira salina neutra, segons UNE-EN ISO 9227<br>- Assaig d'immersió, segons UNE-EN ISO 2812-2 (Im1, Im2 o Im3)<br>**- Galvanització en calent:**<br>Si el subministrament del material s'acompanya d'un certificat de garantia del galvanitzador, específic per l'obra i signat per persona física , la DF podrà eximir de la realització dels assajos.<br>Si és el cas, la realització d'assajos es farà segons UNE-EN ISO 1461<br>**- Superfícies sotmeses a metal·lització amb zinc:**<br>Si el subministrament del material s'acompanya d'un certificat de garantia específic per l'obra i signat per persona física, la DF podrà eximir de la realització d'assajos.<br>Si és el cas, la realització d'assajos es farà segons UNE-EN ISO 2063. | S'eximeix el control experimental de les característiques avalades pel DCOR, llevat que el Programa de control redactat a l'inici de l'obra o el Plec de condicions així ho determinin o si durant l'obra la DF ho considera convenient. |
| *Criteris d'acceptació o rebuig* | S'acceptarà el lot sempre que les provetes no presentin defectes segons els mètodes d'avaluació de les normes UNE-EN ISO 4628-2 a 4628-5 i que la progressió mitja de corrosió del substrat, segons UNE-EN ISO 12944-6, no superi 1.5 mm en el cas de boira salina, o 3 mm en el cas d'envelliment cíclic. | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| FITXA DE CONTROL DE MATERIAL | FORMIGÓ ARMAT |
|---|---|
| **FORMIGÓ DE CENTRAL AMB CONTROL ESTADÍSTIC** | formigó **Fa_f1** |

**Formigó estructural subministrat des de central, amb o sense DCOR** (Distintiu de qualitat oficialment reconegut conforme a l'art. 18 del CodE-21)

**Formigons de consistència convencional**

| | |
|---|---|
| Formigó en massa, HM≤50 N/mm$^2$ | Formigó armat, HA≤50 N/mm$^2$ |
| Formigó en massa àrid reciclat, HRM≤40 N/mm$^2$ | Formigó armat amb àrid reciclat, HRA≤40 N/mm$^2$ |
| Formigó en massa alta resistència, 50>HM≤90 N/mm$^2$ | Formigó armat alta resistència, 50>HA≤90 N/mm$^2$ |

| ***Control documental*** | Formigó **sense DCOR** | Formigó **amb DCOR** |
|---|---|---|
| *Documentació **prèvia** al subministrament* | - Declaració responsable segons model ap. 1.1.6 de l'Annex 4 del CodE-21<br>- Per a ambients ⓘ XA, XS, XD, XF i XM s'inclourà informe o acta d'assaig de comprovació de la impermeabilitat a l'aigua del formigó, conforme al CodE-21, amb antiguitat inferior a 6 mesos, emès per un laboratori acreditat.<br>- Per a ambients ⓘ XF2 i XF4 s'inclourà informe o acta d'assaig de comprovació del contingut d'aire enclòs, conforme a CodE-21, amb antiguitat inferior a 6 mesos, emès per un laboratori acreditat.<br>- Certificat de conformitat del control de producció (RD 163/2019)<br>- El fabricant tindrà a disposició de l'usuari, per a cada fórmula de treball, una Fitxa Tècnica del formigó a subministrar segons model ap. 1.1.6 de l'Annex 4 del CodE-21 | - Còpia del certificat vigent del distintiu, signat per persona física representativa, on hi consti com a mínim:<br>- Identificació de la entitat certificadora<br>- Logotip del distintiu de qualitat<br>- Identificació del fabricant<br>- Abast del certificat<br>- Número de certificat<br>- Data d'expedició del certificat<br>- Període de vigència del certificat |
| **No es podrà iniciar el subministrament** del formigó a l'obra si aquesta documentació no s'aporta o si aquesta no és conforme al projecte | | |
| *Documentació **durant** el subministrament* | Full de subministrament:<br>- Identificació del subministrador<br>- Número de sèrie del full de subministrament<br>- Nom de la central de formigó<br>- Identificació del peticionari<br>- Lloc, data i hora del lliurament<br>- Quantitat de formigó subministrat<br>- Designació del formigó segons el CodE-21, per propietats o per dosificació<br>- Dosificació real del formigó:<br>- Tipus i contingut de ciment<br>- Relació aigua/ciment<br>- Contingut d'addicions, si és el cas<br>- Tipus i quantitat d'additius<br>- Identificació completa del ciment, additius i addicions<br>- Identificació del lloc de subministrament<br>- Identificació del camió de transport<br>- Hora límit d'ús del formigó<br>- Per a ambients XA, XS, XD, XF i XM s'inclourà informe o acta d'assaig de comprovació de la impermeabilitat a l'aigua del formigó, amb antiguitat inferior a 6 mesos.<br>- Per a ambients XF2 i XF4 s'inclourà informe o acta d'assaig de comprovació del contingut d'aire enclòs, amb antiguitat inferior a 6 mesos.<br>- Per a ambients XC3, XC4, XD, XS, XF, XA i XM estaran a disposició de l'usuari, per a cada fórmula de treball, una fitxa tècnica del formigó a subministrar amb informació addicional sobre els materials components i la dosificació nominal. Aquesta fitxa tècnica estarà actualitzada en tot moment i disposarà d'una referència única que permeti identificar-la en els albarans de subministrament i distingir-la d'altres en el cas de que existeixin varies fitxes per una mateixa tipificació del formigó. | |
| | | Declaració d'estar en possessió d'un DCOR |
| Si es produeixen canvis en el subministrament dels materials components es comunicarà sempre prèviament. | | |
| *Documentació **després** del subministrament* ***Certificat final*** | Certificat final de subministrament del formigó (model de certificat segons apartat 3, Annex 4 del CodE-21), de manera que es pugui mantenir la necessària traçabilitat, amb indicació de:<br>- Dates<br>- Números d'albarà<br>- Tipus de formigons i quantitats subministrades | |
| | | Certificació de la possessió de DCOR fins a l'últim subministrament |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

***Presa de mostres***

*Actes de presa de mostres*

Les actes de presa de mostres tindran com a mínim la següent informació:
- Identificació del laboratori i de l'obra
- Identificació del formigó
- Data, hora i lloc de la presa de la mostra, nº d'albarà i element estructural a formigonar
- Identificació, nombre i dimensions de les mostres.
- Informació de les condicions ambientals i de si existeix o no recinte de conservació de provetes (art. 57.3.2 CodE-21)
- Identificació i signatura dels responsables presents a la presa de mostres

***Control experimental***

**Lots de control** de la resistència del formigó i nombre d'amassades (N) a controlar. Control estadístic

- La mida màxima dels lots i els assajos de control compliran les especificacions de l'art. 57.5.4.1 del CodE-21
- Totes les amassades d'un lot han de ser del mateix subministrador, estaran elaborades amb els mateixos materials components i tindran la mateixa dosificació nominal.
- Un mateix lot no podrà estar format per amassades subministrades a l'obra durant un període superior a 6 setmanes.
- Per determinar la mida màxima dels lots s'aplicaran els criteris de l'art. 57.5.4.1 del CodE-21 d'on s'extreuen a continuació (Taula 1), els elements més habituals en edificació.
- No es poden barrejar en un mateix lot formigons de files diferents.

***Taula 1:***

*Mida màxima dels lots de control de la resistència i nombre d'amassades a assajar per lot (N)*

| Tipus d'element | Volum de formigó | Temps de formigonat | Nombre d'elements | Nombre d'amassades a controlar a cada lot [1,2,3] | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Formigó **sense DCOR** | Formigó **amb DCOR** |
| Fonaments amb elements de volum superior a 200 $m^3$ | Volum abocat de forma contínua(V) | 1 setmana | 1 element | N ≥ V/35<br>N ≥ 3 | N ≥ V/105<br>N ≥ 1 |
| Fonaments superficials amb elements de volum inferior a 200 $m^3$ | 100 $m^3$ | 1 setmana | _ | N ≥ 3 | N = 1 |
| Bigues, forjats, lloses per a paviments i altres elements a flexió | 100 $m^3$ | 2 setmanes | 1000 $m^2$ de superfície construïda* o 2 plantes** | N ≥ 3 | N = 1 |
| Pilars i murs portants d'edificació | 100 $m^3$ | 2 setmanes | 500 $m^2$ de superfície construïda* o 2 plantes** | N ≥ 3 | N = 1 |
| Altres elements o grups d'elements que funcionen fonamentalment a compressió | 100 $m^3$ | 2 setmanes | 500 $m^2$ de superfície construïda o 2 plantes | N ≥ 3 | N = 1 |

[1] Per a formigons de resistència característica **fck ≥ 50 N/mm²** el nombre d'amassades a controlar serà **N ≥ 6**

[2] En el cas de centrals amb dispersió certificada, es pot augmentar la mida dels lots multiplicant per 2 els valors de la ***Taula1***. El nombre mínim de lots serà de 3 (corresponents a: fonamentació, elements a compressió i elements a flexió).

[3] En el cas de formigons amb DCOR es pot augmentar la mida dels lots multiplicant per 5 els valors de la Taula 1 . El nombre mínim de lots serà de 3 (corresponents a: fonamentació, elements a compressió i elements a flexió).

*En el cas de que el nombre d'amassades necessàries per executar els pilars d'un lot sigui igual o inferior a tres, el límit de 500 $m^2$ es podrà elevar a 1000 $m^2$

**En el cas de que un lot estigui constituït per elements de dues plantes s'hauran de tenir resultats de cada planta.

***Control de la docilitat***

Es realitzaran assajos de consistència del formigó fresc sempre que es fabriquin provetes per a controlar la resistència i sempre que ho indiqui la DF o el Plec de condicions tècniques particulars.

| ***Control de la durabilitat*** | Formigó **sense DCOR** | Formigó **amb DCOR** |
|---|---|---|
| | - Per a formigons d'ambients XA, XS, XD, XF o XM es realitzarà assaig de penetració d'aigua a l'inici i, posteriorment, cada sis mesos al llarg del subministrament per a cada tipus de dosificació.<br>- Per a formigons d'ambients XF2 i XF4 es realitzarà assaig de contingut d'aire enclòs a l'inici i, posteriorment, cada sis mesos al llarg del subministrament per a cada tipus de dosificació. | Assajos no obligatoris |

***Criteris d'acceptació o rebuig***

**Control de docilitat**: segons criteris de l'article 57.5.2.2 del CodE-21

**Control de durabilitat**: segons criteris de l'article 57.5.7 del CodE-21

**Control de la resistència a compressió**: Formigons amb DCOR: segons criteris de l'art. 57.5.4.2, Formigons sense DCOR, amb dispersió certificada o no: segons criteris de l'art. 57.5.4.3.

- Si el formigó col·locat a l'obra no compleix els criteris d'acceptació de resistència es prendran les decisions derivades segons l'art. 57.7.3 CodE-21 i, la DF valorarà, junt amb els agents afectats, la realització de: assajos d'informació complementària; un estudi específic de seguretat dels elements afectats; l'acceptació, el reforç o la demolició dels elements construïts amb el formigó del lot disconforme i les possibles sancions contractualment aplicables.
- Si el formigó presenta incompliments de les exigències de durabilitat, la DF valorarà la realització de comprovacions experimentals específiques i, si és el cas, l'adopció de mesures de protecció superficial que compensin els possibles efectes desfavorables per l'incompliment així com les possibles sancions contractualment aplicables.

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| FITXA DE CONTROL DE MATERIAL | ESTRUCTURES DE FUSTA |
|---|---|
| **FUSTA LAMINADA ESTRUCTURAL** | fusta **Fu_2** |

**Fusta laminada/fusta massissa encolada, amb marcatge CE, amb o sense DCOR** (Distintiu de qualitat oficialment reconegut conforme a 5.2 Part 1 del CTE)

| ***Control documental*** | **sense DCOR** | **amb DCOR** |
|---|---|---|
| *Documentació **prèvia** al subministrament* | - Còpia de la Declaració de Prestacions (DdP), marcatge o etiquetat CE, instruccions d'ús i informació de seguretat, si és el cas.<br>- Verificació de que els valors declarats a la DdP són conformes amb les especificacions del projecte i amb el DB SE-M.<br>- Verificació d'altres característiques tècniques no contemplades al marcatge CE establertes en el projecte. | |
| | | Còpia del certificat vigent del distintiu, signat per persona física representativa, on hi consti com a mínim:<br>- Identificació de la entitat certificadora<br>- Logotip del distintiu de qualitat<br>- Identificació del fabricant<br>- Abast del certificat<br>- Número de certificat<br>- Data d'expedició del certificat<br>- Període de vigència del certificat |
| *Documentació **durant** el subministrament* | Full de subministrament,<br>- Nom i adreça del subministrador<br>- Número de sèrie del full de subministrament<br>- Nom i adreça de la fàbrica o serradora<br>- Identificació del peticionari<br>- Lloc, data i hora del lliurament<br>- Quantitat d'elements subministrats classificats per tipus<br>- Espècie botànica, qualitat estructural i/o classe resistent<br>- Dimensions nominals<br>- Contingut d'humitat o indicació segons la norma de classificació corresponent<br>- Resistència al foc<br>- Altres propietats o instruccions<br>Certificat del tractament de protecció:<br>- Identificació de l'aplicador<br>- Mètode emprat<br>- Espècie de fusta tractada<br>- Protector aplicat i nº de registre sanitari<br>- Classe d'ús que avala, penetració i retenció segons UNE-EN 355<br>- Data de tractament<br>- Precaucions a prendre davant de mecanitzacions posteriors al tractament i altres informacions necessàries.<br>Tractament d'acabat superficial:<br>- Garantia del subministrador i manteniment recomanat. | |
| | | Declaració d'estar en possessió d'un DCOR |
| ***Presa de mostres*** | La presa de mostres s'efectuarà abans del subministrament a obra, sempre que sigui possible. | |
| *Acta de presa de mostres* | Les actes de presa de mostres tindran com a mínim la següent informació:<br>- Identificació del laboratori i de l'obra<br>- Identificació del producte<br>- Data, hora i lloc de la presa de la mostra, nº d'albarà i element d'on s'extrau la mostra.<br>- Identificació i nombre de mostres<br>- Dimensions de les mostres<br>- Identificació i signatura dels responsables presents a la presa de mostres | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control experimental*** | **sense DCOR** | **amb DCOR** |
|---|---|---|
| *Control visual* | - Marcatge CE<br>- A l'arribada dels productes a l'obra caldrà comprovar que la seva disposició i protecció en el camió és l'adequada per a no malmetre'ls.<br>- La descàrrega, manipulació i aplec es farà seguint les indicacions del fabricant, de manera que no es malmetin les propietats resistents, de durabilitat i d'aspecte final. En l'aplec s'evitarà l'exposició dels materials a ambients o substàncies que els puguin perjudicar física o químicament.<br>- El constructor efectuarà les següents comprovacions, deixant constància documental:<br>- Els materials es corresponen amb la identificació declarada pel fabricant i facilitada pel subministrador. En cas de detectar qualsevol problema de traçabilitat es procedirà a rebutjar el material afectat.<br>- Els materials són conformes amb les especificacions del projecte, no presenten defectes aparents i estan correctament aplegats.<br>- Just abans de la seva col·locació en obra els materials aplegats estan en perfecte estat. | |
| | La DF verificarà que el constructor realitzi les comprovacions oportunes i revisarà la documentació aportada. | |
| *Assajos* | Es realitzaran els assajos que determini el Programa de control o els que la DF consideri necessaris durant l'obra:<br>- Determinació de propietat físiques i mecàniques segons UNE-EN 408<br>- Contingut d'humitat: ≤ 15% (Classe de servei 1 i 2) , ≤ 18% (Classe de servei 3), valor mig amb xilohigròmetre mesurat immediatament després de l'apertura dels paquets o segons UNE-EN 13183<br>- Qualitat de l'encolat, si es considera necessari s'assajarà segons UNE-EN 14080<br>- Emissió de formaldehid, si es considera necessari s'assajarà segons UNE-EN 717-1 | S'eximeix del control experimental llevat que el Programa de control redactat a l'inici de l'obra o el Plec de condicions així ho determinin o si durant l'obra la DF ho considera convenient. |
| ***Criteris d'acceptació o rebuig*** | | |
| | - L'incompliment d'alguna de les especificacions d'un producte, excepte demostració de que no suposa risc apreciable, tant de les resistències mecàniques com de la durabilitat, serà condició suficient per a la no acceptació del producte o partida.<br>- Toleràncies dimensionals: segons DB SE-M, UNE-EN 14080 i el Plec de condicions. | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| FITXA DE CONTROL DE MATERIAL | FÀBRICA |
|---|---|
| **OBRA DE FÀBRICA** | fàbrica **Of_1** |

| **Peces ceràmiques, de formigó, morters i armadures prefabricades per a obres de fàbrica** | |
|---|---|
| Maons ceràmics (massissos, perforats o buits) (UNE-EN 771-1) | Blocs de formigó cel·lular (UNE-EN 771-4) |
| Blocs ceràmics alleugerits (UNE-EN 771-1) | Morter ram de paleta (UNE-EN 998-2) |
| Maons de formigó (UNE EN 771-5) | Armadures prefabricades, peces de lligat i fixacions (UNE-EN 845-3) |
| Blocs de formigó d'àrids densos o lleugers (UNE-EN 771-3) | |
| *La recepció de formigó, armadures elaborades o acer en barres s'especifica a les fitxes corresponents* | |

| ***Control documental*** | **amb marcatge CE/sense DCOR** (Distintiu de Qualitat Oficialment Reconegut conforme a l'art. 18 del CodE-21) | **amb marcatge CE i DCOR** |
|---|---|---|
| *Documentació **prèvia** al subministrament* | - Còpia de la Declaració de prestacions (DdP), marcatge o etiquetat CE, instruccions d'ús i informació de seguretat, si és el cas.<br>- Verificació de que els valors declarats a la DdP són conformes amb les especificacions del projecte i amb el CTE.<br>- Verificació d'altres característiques tècniques no contemplades al marcatge CE establertes en el projecte. | |
| | | - Còpia del certificat vigent del distintiu, signat per persona física representativa, on hi consti com a mínim:<br>- Identificació de la entitat certificadora<br>- Logotip del distintiu de qualitat<br>- Identificació del fabricant<br>- Abast del certificat<br>- Número de certificat<br>- Data d'expedició del certificat<br>- Període de vigència del certificat |
| *Documentació **durant** el subministrament* | Full de subministrament amb:<br>- Identificació del subministrador<br>- Número de sèrie del full de subministrament<br>- Declaració del subministrador sobre la resistència i la categoria de fabricació<br>- Identificació del peticionari<br>- Lloc, data i hora del lliurament<br>- Designació completa dels elements subministrats<br>- Traçabilitat del lot de producció.<br>- Quantitat d'elements subministrats classificats per tipus | |
| | | Declaració d'estar en possessió d'un DCOR |
| *Documentació **després** del subministrament* ***Certificat final*** | Certificat de subministrament dels productes, de manera que es pugui mantenir la necessària traçabilitat, amb indicació de:<br>- Dates<br>- Números d'albarà<br>- Tipus d'elements i quantitats subministrades | |
| | | Certificat de la possessió de DCOR fins a l'últim subministrament |
| ***Presa de mostres*** | | |
| *Acta de presa de mostres* | Les actes de presa de mostres tindran com a mínim la següent informació:<br>- Identificació del laboratori i de l'obra<br>- Identificació del producte i del seu subministrador<br>- Data, hora i lloc de la presa de la mostra, albarà<br>- Identificació de la partida<br>- Identificació i nombre de mostres<br>- Identificació i signatura dels responsables presents a la presa de mostres | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control experimental*** | **Lots de control, nombre de mostres i assajos** | |
|---|---|---|
| *Control de la fabricació* | Els materials i productes emprats i els processos de fabricació hauran de ser conformes a les especificacions del CTE i la normativa vigent.<br>La DF pot requerir del subministrador les evidències documentals del control de producció que reflecteixin el compliment de la normativa vigent. | |
| *Comprovació de les instal·lacions* | La DF valorarà la conveniència d'efectuar, directament o a través d'una entitat de control de qualitat, una visita prèvia d'inspecció a les instal·lacions de fabricació per tal de comprovar la idoneïtat de les instal·lacions, dels processos i que el sistema de gestió d'aplecs permet la necessària traçabilitat. | |
| *Control visual* | - A l'arribada dels materials a l'obra caldrà comprovar que el seu empaquetat i la seva disposició en el camió és l'adequada per a no malmetre'ls.<br>- La descàrrega, manipulació i aplec es farà seguint les indicacions del fabricant, de manera que no es malmetin les propietats resistents, de durabilitat i d'aspecte final de l'obra. En l'aplec s'evitarà l'exposició dels materials a ambients o substàncies que els puguin perjudicar física o químicament.<br>- El constructor efectuarà les següents comprovacions, deixant constància documental:<br>- Els materials es corresponen amb la identificació declarada pel fabricant i facilitada pel subministrador. En cas de detectar qualsevol problema de traçabilitat es procedirà a rebutjar el material afectat.<br>- Els materials són conformes amb les especificacions del projecte, no presenten defectes aparents i estan correctament aplegats. No s'admetran exfoliacions ni escrostonaments per pinyol ni fissures no tolerables.<br>- Just abans de la seva col·locació en obra els materials aplegats estan en perfecte estat. | |
| | La DEO verificarà que el constructor realitzi les comprovacions oportunes i revisarà la documentació aportada. | |
| *Partides, lots* | *Partida o remesa: conjunt d'elements de la mateixa designació i procedència, rebuts a l'obra a la mateixa unitat de transport.*<br>*Lot: conjunt de partides que constitueixen una unitat de control* | |
| | **Peces ceràmiques o de formigó**:<br>La mida màxima del lot serà la quantitat d'elements de la mateixa tipologia i mateix fabricant fins a un màxim de 20 $m^3$ o el que estableixi el Programa de control o el Plec de condicions tècniques. | |
| | **Morter industrial**:<br>La mida màxima del lot serà la quantitat mensual rebuda de morter del mateix tipus i procedència o el que estableixi el Programa de control o el Plec de condicions tècniques. | |
| | **Armadures prefabricades, elements de lligat i fixacions**:<br>La mida màxima del lot serà la que estableixi el Programa de control, el Plec de condicions tècniques i com a mínim la quantitat mensual rebuda, de la mateixa procedència, del mateix tipus d'armadura, elements de lligat i fixacions. | |
| *Assajos* | **sense DCOR** | **amb DCOR** |
| | Es realitzaran assajos sempre que:<br>- No hi hagi valor declarat pel fabricant respecte a algun requeriment aplicable al projecte i no es presenti documentació d'assajos per part del subministrador<br>- Hi hagi dubtes sobre els valors declarats pel fabricant<br>- Quan ho requereixi el Programa de control, el Plec de condicions tècniques o quan així ho determini la DF. | S'eximeix el control experimental de les característiques avalades pel DCOR, llevat que el Programa de control redactat a l'inici de l'obra o el Plec de condicions tècniques així ho determinin o si durant l'obra la DF ho considera convenient. |
| ***Criteris d'acceptació o rebuig*** | | |
| | - S'acceptarà el lot sempre que no es detectin incompliments.<br>- En cas contrari, la DF requerirà del subministrador una justificació tècnica de que els elements compleixen els requisits exigibles, conforme al projecte i al CTE. Si no es justifica aquest compliment i/o no es poden descartar problemes de seguretat, funcionalitat, durabilitat o aspecte de la construcció, es procedirà a rebutjar els elements afectats i es prendran les possibles sancions contractualment aplicables. | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**ENVOLUPANT** **TERRES I MURS EN CONTACTE AMB EL TERRENY** c4

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE: DB HS1 / DB HS6 / DB HE1*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions generals incloses al document G0*

| CONJUNT | SISTEMES / EQUIP | PRODUCTE / MATERIAL | Marcatge CE (UNE-EN / EAD ⓘ) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| TERRES I MURS | ✔ Aïllament tèrmic | Llana mineral MW | UNE-EN 13162 | |
| | | Poliestirè expandit EPS | UNE-EN 13164 | |
| | | Poliestirè extrudit XPS | UNE-EN 13163 | ✔ |
| | | Perlita expandida EPB | UNE-EN 13169 | |
| | | Suro expandit ICB | UNE-EN 13170 | |
| | | Poliuretà projectat in situ PUR *(veure fitxa poliuretà Pu_1)* | | |
| | | | | |
| | Capa separadora / drenant / filtrant / antipunxonament | Geotèxtil polièster | UNE-EN 15381 | |
| | | Geotèxtil polietilè | UNE-EN 15381 | |
| | | Capa de morter | | |
| | | Làmina polietilè PE | UNE-EN 13967 | |
| | | Làmina policlorur de vinil PVC | | |
| | | | | |
| | ✔ Làmina impermeabilitzant / contra radó | Cautxú-butil EPDM | UNE-EN 14909/13967 | |
| | | Betum-asfalt LO, LOM, SBS, LBM | UNE-EN 13969 | |
| | | Poliolefines termoplàstiques TPO | UNE-EN 14909/13967 | |
| | | Policlorur de vinil PVC | | |
| | | Anti-radó bituminosa | | ✔ |
| | | Anti-radó no bituminosa | | |
| | | | | |
| | Capa drenant | Emmacat grava | | |
| | | Polietilè alta densitat PEHD (relleu- ouera) | | |
| | | Geotèxtil polièster | UNE-EN 15381 | |
| | | Geotèxtil polietilè | UNE-EN 15381 | |
| | | | | |
| | ✔ Sub-base | Formigó de neteja / formigó en massa *(veure Fonaments f1)* | | ✔ |
| | | Manta de bentonita sòdica | | |
| | | | | |
| | ✔ Full interior | Fàbrica ceràmica | UNE-EN 771-1 | |
| | | Bloc de formigó | UNE-EN 771-3 | |
| | | Placa de guix laminat PYL | UNE-EN 520 | ✔ |
| | | Subestructura metàl·lica: acer, alumini, ... | UNE-EN 14195 | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Solera / llosa / forjat sanitari / full exterior / formigó de neteja / formigó en massa *(veure Fonaments f1, f2)*

Tubs drenatge *(veure Instal·lacions evacuació d'aigües i3)*

Acabat i paviment interior *(veure Revestiments i acabats c6)*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | **en projecte** |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | **en projecte** |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |

| ***Protecció passiva al foc*** | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | **en projecte** |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

| *Tot i les característiques del control d'execució expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | **en projecte** |
|---|---|
| Muntatge de sistemes constructius amb placa de guix laminat PYL: *UNE 102043* | ✔ |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Constructor | Entitat Control extern | Constructor |
| | Assaig de poliuretà projectat in situ *(veure fitxa de control Pu_1)* | **SI** | **SI** | | |
| | Resistència al lliscament del paviments: *UNE 16165* | | | | ✔ |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **VENTILACIÓ MECÀNICA. ALTRES USOS** i5.2

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE DB HS1 / HS5*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de Control s'ajustarà Pla de Control i a les condicions especifiques de recepció incloses al document G0*

| PRODUCTE/ EQUIP / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|
| ✔ Ventilador d'extracció *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | Xapa d'acer | | |
| ✔ Ventilador d'aportació *(ErP i Etiquetat)* | Segons projecte | | ✔ |
| ✔ Recuperador de calor : bescanviador, bateria, filtres *(ErP i Etiquetat)* | | | |
| Ventilador d'extracció – radó *(ErP i Etiquetat)* | | | |
| Climatitzadors: amb bescanviador rotatiu / plaques, bateries, filtres, free cooling, humidificació, control *(ErP i Etiquetat)* | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| XARXA DE CONDUCTES | ✔ Conductes | Fibra mineral amb vel interior i làmina d'alumini exterior | UNE-EN 13162 | |
| | | Xapa metàl·lica | | |
| | | Flexible metàl·lic | | |
| | | Aïllament tèrmic interior: escuma elastomèrica | UNE-EN 14304 | |
| | | Aïllament tèrmic exterior: fibra mineral | UNE-EN 13162 | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | Conductes per al control de fums | Xapa d'acer | UNE-EN 1856-1,-2 | |
| | | | | |
| | ✔ Reixes, boques d'extracció, altres | Xapa d'alumini | | ✔ |
| | | Xapa d'acer | | |
| | Comportes | De regulació de cabal constant, motoritzades | | |
| | | De sistema de control de fums | UNE-EN 12101-7 | |
| | | De compartimentació d'incendis | UNE-EN 15650 | |
| | | | | |
| | Altres: Filtres, boques d'expulsió, subjeccions, registres, silenciadors, barret, ... | | | |
| | | | | |
| CONTROL I REGULACIÓ | Amb sondes de temperatura, humitat i CO2 | | | |
| | Amb sondes CO *(aparcament)* | | | |
| | Sistema de control centralitzat | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| CAMPANES DE CUINES INDUSTRIALS | Campana i sistema de filtres *(ErP i Etiquetat)* | Acer inoxidable | | |
| | | | | |
| | Campana autocompensada i sistema de filtres *(ErP i Etiquetat)* | Acer inoxidable | | |
| | | | | |
| | Ventiladors d'extracció *(ErP i Etiquetat)* | Xapa d'acer | | |
| | | | | |
| | Ventiladors d' aportació *(ErP i Etiquetat)* | Xapa d'acer | | |
| | | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| CAMPANES DE CUINES INDUSTRIALS *(continuació)* | Conductes | Acer galvanitzat | UNE-EN 1856-1,-2 | |
| | | Acer inoxidable | UNE-EN 1856-1 / -2 | |
| | | Acer inoxidable i aïllament llana de roca | | |
| | | | | |
| | Reixes | Alumini | | |
| | | Acer | | |
| | | | | |
| | Filtres, barret d'expulsió, registres, subjeccions, control, extinció automàtica | | | |
| ALTRES | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | en projecte |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglaments Europeus de disseny ecològic: R (UE) 2024/1781* | ✔ |
| Etiquetatge energètic *R (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | |
| | |
| | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | en projecte |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | document control | en projecte |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| Comportes tallafocs | | ✔ |
| Conductes resistents al foc EI t. | | ✔ |
| Ventiladors de l'aparcament resistents al foc F300 60ºC | | |
| Extractor de cuina resistent al foc F400 90ºC | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP** Declaració Ambiental de Producte* ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | | |
|---|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
| | | |

| **CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Muntatge (RITE, IT 2)* | Equips: Comprovació de les dades reals de funcionament en relació a les dades nominals del projecte<br>Proves de les xarxes de conductes d'aire<br>Proves d'estanquitat de xemeneies<br>Proves finals *(segons UNE-EN 12599 en el que fa referencia a controls i mesures funcionals: cabals, pressions i altres)* | | **SI** | | ✔ |
| *Ajust i equilibrat (RITE, IT 2)* | Es comprovarà que les instal·lacions s'ajusten als valors de prestacions que figurin al projecte | | **SI** | | ✔ |
| *Eficiència energètica (RITE, IT 2)* | Funcionament en condicions de règim, eficiència energètica i rendiment del equips, consums energètics, etc. | | **SI** | | ✔ |
| *Altres* | Estat general de la instal·lació. | | | | |
| | Comprovació de la immissió del soroll de la instal·lació a l'ambient exterior (unitats exteriors) | | | (*) | ✔ (Si) |
| | Comprovació de la immissió del soroll de la instal·lació a l'ambient interior (unitats interiors i reixes) | | | | ✔ (Si) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| **(Si)** es recomana realitzar les proves de ventilació establertes al RITE, tot i no ser obligatòries | | | | | |
| (*) Aquesta comprovació a realitzar per una Entitat de control extern pot ser obligatòria segons ordenances municipals. | | | | | |

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |

| *Aspectes addicionals* |
|---|
| |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| PLA CONTROL DE QUALITAT **INSTAL·LACIONS** | **AIGUA CALENTA SANITÀRIA (ACS) AMB BOMBA DE CALOR AEROTERMIA** | i6.1 |
|---|---|---|

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència**: *CTE DB HE 4, RITE*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de Control s'ajustarà Pla de Control i a les condicions especifiques de recepció incloses al document G0.*

| **SISTEMES / EQUIP** | **PRODUCTE / MATERIAL** *característiques i especificacions segons projecte* | **Marcatge CE** (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| EQUIP DE PRODUCCIÓ DE CALOR | Bomba de calor aerotèrmia compacta per ACS *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | | |
| | Bomba de calor aerotèrmia monoblock (amb grup hidrònic a l'exterior) *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | Bomba de calor aerotèrmia partida (amb grup hidrònic a l'interior) *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | Canonades de refrigerant: coure amb aïllament tèrmic fins a mòdul hidrònic | UNE-EN 1057 | |
| | Segons projecte | | ✔ |
| ACUMULACIÓ ACS | Equip compacte grup hidrònic + interacumulador *(ErP i Etiquetat)* | RD 709/2015 | |
| | Acumulador o interacumulador *(ErP i Etiquetat)* | RD 187/2016 | |
| | | | |

| **CONJUNT** | **PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES** | **MATERIAL** *característiques i especificacions segons projecte* | **Marcatge CE** (UNE-EN / EAD-ETA) | **en projecte** |
|---|---|---|---|---|
| XARXA DE CANONADES D'AIGUA | ✔ Canonades | Polipropilè PPR amb unions per termofusió | | |
| | | Polietilè reticular PEX amb unions a pressió | | |
| | | Multicapa amb unions a pressió | | |
| | | Coure amb unions soldades | UNE-EN 1057 | |
| | | Acer inoxidable amb unions a pressió | UNE-EN 10312 | |
| | | Acer negre amb unions soldades | UNE-EN 10224<br>UNE-EN 10311 | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Aïllament tèrmic | Camisa elastomèrica | UNE-EN 14304 | |
| | | Camisa elàstomèrica i funda d'alumini exterior | UNE-EN 13162 | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Valvuleria: de tall, de retenció, d'equilibrat, purgador, altres | | | ✔ |
| | ✔ Bomba de circulació *(ErP i Etiquetat)* | | | ✔ |
| | Vas d'expansió, dipòsit d'inèrcia | Xapa d'acer | RD 709/2015 | |
| | ✔ Altres: connexions, accessoris | Segons projecte | | ✔ |
| | | | | |
| CONTROL, REGULACIÓ I COMPTATGE | ✔ Control de la temperatura | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Comptadors d'energia: ACS primari i retorn del secundari | | RD 244/2016 | ✔ |
| ALTRES | ✔ Antivibratoris, bancades, altres | Segons projecte | | ✔ |
| | | | | |
| | | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | **en projecte** |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglament Europeu de disseny ecològic (UE) 2024/1781* | ✔ |
| Etiquetatge energètic *Reglament (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | **en projecte** |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| Collarins en pas a través d'elements compartimentadors d'incendi. | | |
| Reacció al foc dels materials en patis i muntants d'instal·lacions | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | **en projecte** |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | **en projecte** |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Muntatge (RITE ITE 2) (RSIF IF09) Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques* | Equips: Comprovació de les dades reals de funcionament en relació a les dades nominals del projecte | | **SI** | | ✔ |
| | Xarxes de canonades d'aigua:<br>Proves d'estanquitat<br>Totes les xarxes de distribució segons: *UNE-EN 14335 (metàl·liques), UNE-ENV 12108 (plàstiques)*<br>Preparació i neteja de canonades<br>Prova preliminar d'estanquitat<br>Prova de resistència mecànica<br>Reparació de fuites<br>Proves de lliure dilatació | | **SI** | | ✔ |
| | Circuits frigorífics: proves d'estanquitat | | **SI** | | ✔ |
| *Ajust i equilibrat (RITE ITE 3)* | Comprovació que les instal·lacions s'ajusten als valors de prestacions que figurin al projecte.<br>Sistemes de distribució d'aigua:<br>Cabals i pressions de cada circuit, ramals i unitats terminals; cabal bombes, equilibrat, ajust de cabals dels bescanviadors, equilibrat de cada unitat terminal, etc.<br>Control automàtic:<br>Ajust del sistema de control als valors de disseny.<br>Verificació segons norma *UNE-EN-ISO 16484-3*. | | **SI** | | ✔ |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Eficiència energètica (RITE ITE 4)* | Comprovació de:<br>Funcionament de la instal·lació en condicions de règim.<br>Eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred, bescanviadors, sistemes d'energies renovables,<br>Funcionament dels sistemes de control i regulació.<br>Temperatures i salts tèrmics en tots els circuits de generació i distribució i en totes les unitats terminals en condicions de règim.<br>Potència absorbida pels motors elèctrics.<br>Pèrdues tèrmiques de la instal·lació hidràulica. | | **SI** | | ✔ |
| *Preparació d'ACS (CTE DB HS4, Apartat 5.2)* | Mesura del cabal i temperatura dels punts d'aigua. | | **SI** | | ✔ |
| | Comprovació dels cabals exigits a la temperatura fixada, un cop obertes les aixetes estimades amb simultaneïtat. | | **SI** | | ✔ |
| | Comprovació del temps que triga l'aigua en sortir a la temperatura de funcionament, un cop realitzat l'equilibrat hidràulic dels diferents ramals de la xarxa de retorn. | | **SI** | | ✔ |
| | Mesura de la temperatura de l'ACS a la sortida de producció o acumulació i a les aixetes i a l'entrada del retorn a l'acumulador. | | **SI** | | ✔ |
| *Altres* | Comprovació de les condicions de registre i accessibilitat d'equips, valvuleria, elements de control. | | | | ✔ |
| | Comprovació de les condicions de fixació de canonades, conductes, equips. Comprovació de que les canonades i conductes no exerceixen forces externes als equips. | | | | ✔ |
| | Comprovació de la continuïtat de l'aïllament tèrmic. | | | | ✔ |
| | Comprovació del nivell de soroll interior de la instal·lació (unitats interiors i reixes) | | | | ✔ (Si) |
| | Comprovació de la immissió del soroll dels equips a l'ambient exterior (unitats exteriors)* | | | | ✔ (Si) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**(Si)** es recomana realitzar les proves de ventilació establertes al RITE, tot i no ser obligatòries a l'interior de l'habitatge

* Les ordenances de soroll del municipi poden prescriure proves i assaigs obligatoris realitzats per entitats de control extern

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| PLA CONTROL DE QUALITAT **INSTAL·LACIONS** | **CLIMATITZACIÓ (CALEFACCIÓ, REFRIGERACIÓ I VENTILACIÓ) AMB BOMBA DE CALOR D' EXPANSIÓ DIRECTA O VOLUM REFRIGERANT VARIABLE (VRV)** | i6.7 |
|---|---|---|

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE DB HE 4, RITE*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de Control s'ajustarà Pla de Control i a les condicions especifiques de recepció incloses al document G0.*

| **SISTEMES / EQUIP** | **PRODUCTE / MATERIAL** *característiques i especificacions segons projecte* | **Marcatge CE** (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| EQUIP DE PRODUCCIÓ DE FRED/CALOR | Bomba de calor d'expansió directa *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | | |
| | Bomba de calor VRV *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | Segons projecte | | ✔ |
| UNITATS INTERIORS ALIMENTADES PER GAS REFRIGERANT | Unitats interiors: de conductes, consola, mural *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | | | |
| VENTILACIÓ: UNITATS DE TRACTAMENT D'AIRE | Climatitzadors: amb bescanviador rotatiu o de plaques, bateria d'expansió directa, filtres, free cooling, humidificació, control, altres *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | Recuperadors de calor: bescanviador, bateria, filtres, control *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | | | |
| ALTRES | | | |
| | | | |

| **CONJUNT** | **PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES** | **MATERIAL** *característiques i especificacions segons projecte* | **Marcatge CE** (UNE-EN / EAD-ETA) | **en projecte** |
|---|---|---|---|---|
| XARXA DE CANONADES DE REFRIGERANT | ✔ Canonades | Coure amb unions soldades | UNE-EN 1057 | |
| | ✔ Aïllament tèrmic | Camisa elastòmera amb funda exterior | UNE-EN 14304 | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| XARXA DE CONDUCTES | ✔ Conductes | Fibra mineral amb vel interior i làmina d'alumini exterior | UNE-EN 13162 | |
| | | Xapa metàl·lica | | |
| | | Flexible metàl·lic | | |
| | | Aïllament tèrmic interior: escuma elastomèrica | UNE-EN 14304 | |
| | | Aïllament tèrmic exterior: fibra mineral | UNE-EN 13162 | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Comportes | Regulació de cabal constant, motoritzades | | |
| | | Compartimentació d'incendis | UNE-EN 15650 | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Reixes, difusors, toveres | | | |
| | ✔ Reixes exteriors, silenciadors | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| CONTROL, REGULACIÓ I COMPTATGE | Sondes de temperatura, CO2 | | | |
| | Comptadors d'energia tèrmica, elèctrica, d'aigua | | RD 244/2016 | |
| | Sistema de control centralitzat | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ALTRES | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | **en projecte** |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglaments Europeus de disseny ecològic: R (UE) 2024/1781* | ✔ |
| Etiquetatge energètic *R (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | |
| | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | **en projecte** |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| Collarins en pas a través d'elements compartimentadors d'incendi. | | |
| Resistència al foc dels elements compartimentadors de sales tècniques i passos d'instal·lacions | | |
| Classe de reacció al foc dels materials en patis i muntants d'instal·lacions | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP** Declaració Ambiental de Producte* ⓘ | **en projecte** |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | |
|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial (G0), cal fer especial atenció a:* | **en projecte** |
| | |
| | |
| | |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Muntatge*<br>*(RITE ITE 2)*<br>*(RSIF IF09) Reglament de seguretat d'instal·lacions frigorífiques* | Equips: Proves de funcionament dels equips i comprovació de les dades reals en relació a les dades nominals del projecte | | **SI** | | ✔ |
| | Circuits frigorífics – Proves d'estanquitat | | **SI** | | ✔ |
| | Xarxes de conductes d'aire – Proves:<br>Preparació i neteja de conductes: Neteja interior un cop acabada la xarxa i la UTA abans de connectar la unitat final i elements d'acabats i mobiliari, *UNE 100012*.<br>Proves de resistència estructural i estanquitat per a conductes de xapa, *UNE 100104*. | | **SI** | | ✔ |
| | Proves finals<br>Controls i mesures funcionals (cabals, temperatures ambient, pressions, altres) *UNE-EN 12599* | | **SI** | | ✔ |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Ajust i equilibrat* *(RITE ITE 3)* | Comprovació que les instal·lacions s'ajusten als valors de prestacions que figurin el projecte<br>Sistemes de distribució i difusió d'aire: cabals i pressions de cada circuit, cabals d'aire impulsat i retornat, etc<br>Control automàtic: Ajust del sistema de control als valors de disseny. Verificació, *UNE-EN-ISO 16484-3.* | | **SI** | | ✔ |
| *Eficiència energètica* *(RITE ITE 4)* | Comprovació de:<br>Funcionament de la instal·lació en condicions de règim.<br>Eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred, bescanviadors, sistemes d'energies renovables,<br>Funcionament dels sistemes de control i regulació.<br>Temperatures i salts tèrmics en tots els circuits de generació i distribució i en totes les unitats terminals en condicions de règim.<br>Consums energètics del projecte.<br>Potència absorbida pels motors elèctrics en les condicions reals de treball.<br>Pèrdues tèrmiques de la instal·lació hidràulica | | **SI** | | ✔ |
| *Altres* | Comprovació de les condicions de registre i accessibilitat d'equips, valvuleria, elements de control. | | | | ✔ |
| | Comprovació de les condicions de fixació de canonades, conductes, equips. Comprovació de que les canonades i conductes no exerceixen forces externes als equips | | | | ✔ |
| | Comprovació de la continuïtat de l'aïllament tèrmic. | | | | ✔ |
| | Comprovació de la immissió del soroll a l'ambient exterior (unitats exteriors), interior i vibracions | | | | ✔ |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **ENLLUMENAT** i10

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE DB HE5, REBT BT 40*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions especifiques de recepció incloses al document G0.*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ LLUMINÀRIES D'INTERIOR *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | Tipus | Llums puntuals | RD 187/2016 RD 186/2016 | ✔ |
| | | Lineals | | ✔ |
| | | Aplics | | ✔ |
| | | Projectors | | ✔ |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | Sistema de subjecció | Encastat | | ✔ |
| | | Adossat | | ✔ |
| | | Penjat | | ✔ |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| | Font de llum | LED, regulable 0/10V, no regulable, regulació electrònica (DALI) ⓘ, *(ErP i etiquetat)* | RD 187/2016 RD 186/2016 | ✔ |
| | Altres / accessoris | Transformadors, fonts d'alimentació *(ErP i etiquetat)* | RD 187/2016 RD 186/2016 | ✔ |
| | | Difusors, altres | | ✔ |
| LLUMINÀRIES D'EXTERIOR *(ErP i Etiquetat)* | Tipus | Fanals | RD 187/2016 RD 186/2016 | |
| | | Balises | | |
| | | Projectors | | |
| | | Aplics | | |
| | Sistema de subjecció | Bàculs i columnes | UNE-EN 40-4 | |
| | Font de llum | LED, Regulable, no regulable *(ErP i Etiquetat)* | RD 187/2016 RD 186/2016 | |
| | Altres / accessoris | Accessoris: transformadors, fonts d'alimentació *(ErP i Etiquetat)* | RD 187/2016 RD 186/2016 | |
| | | Difusors, altres | | |
| ✔ IL·LUMINACIÓ D'EMERGÈNCIA | | Lluminàries autònomes *(ErP i Etiquetat)* | RD 187/2016 RD 186/2016 | ✔ |
| | | Lluminàries amb kit d'emergència *(ErP i Etiquetat)* | | ✔ |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| ✔ SISTEMA DE CONTROL I REGULACIÓ | | Interruptors, polsadors, botonera | RD 187/2016 RD 186/2016 | ✔ |
| | | Detectors de presència | | |
| | | Sistema de regulació amb sensors de llum natural | | |
| | | Temporitzadors | | |
| | | Sistema de control centralitzat | | |
| | | Circuits DALI: amb interruptors superimmunitzats ⓘ | | |
| | | Segons projecte | | ✔ |
| ALTRES | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Instal·lació elèctrica *veure document Instal·lació elèctrica i9*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | **en projecte** |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglaments Europeus de disseny ecològic: R (UE) 2024/1781* | ✔ |
| Etiquetatge energètic *R (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | |
| | |
| | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | **en projecte** |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | **en projecte** |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | |
|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | **en projecte** |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Posada en servei REBT* | Comprovació del funcionament de l'enllumenat d'emergència en cas de tall de subministrament elèctric | | **SI** | | ✔ |
| | Verificació prèvia a la posada en servei de les instal·lacions d'il·luminació:<br>Nivells d'enllumenat en zones de circulació i segons els usos<br>Nivells d'enllumenat d'emergència | | | | ✔ (Si) |
| *Altres* | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**(Si)** es recomana realitzar les proves tot i no ser obligatòries

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| PLA CONTROL DE QUALITAT<br>**INSTAL·LACIONS** | **INFRAESTRUCTURA COMUNA DE TELECOMUNICACIONS, ICT** | i11.1 |
|---|---|---|

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, RD 346/2011 ICT, RD llei 1/1998*

En edificis d'ús residencial o no, sotmesos a règim de propietat horitzontal o en règim d'arrendament per termini superior a 1 any el projecte arquitectònic defineix només la infraestructura de passos i canalitzacions

Les instal·lacions de telecomunicacions (dispositius, cablejat, antenes, etc) d'aquests edificis queden fora de l'abast del projecte arquitectònic i s'han de desenvolupar segons un projecte específic per tècnic competent, en el que es definirà el Pla de control de qualitat corresponent

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions especifiques de recepció incloses al document G0*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL<br>*característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE<br>(UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ CANALITZACIONS | Soterrada: tubs | Polietilè corrugat | | ✔ |
| | | PVC corrugat | | |
| | Vista: tubs, canals, safates armaris, caixes i registres | PVC | | ✔ |
| | | Acer | | |
| | Encastada: tubs, caixes i canals | PVC | | |
| | | Acer | | |
| | Caixes de mecanismes de servei individuals o múltiples, encastades, de superfície, de paviment | | | ✔ |
| | Arqueta o pou de registre prefabricats | Formigó | UNE-EN 1917 | |
| | | PVC | | |
| | | Polietilè reforçat amb fibra de vidre PRFV | | |
| | | | | |
| | Tapa i bastiment | Fosa dúctil | | |
| | | Acer galvanitzat | | |
| | | Acer galvanitzat *(per reomplir amb paviment)* | | |
| | | | | |
| | | | | |
| RECINTES DE TELECOMUNICACIONS | Modulars | Metàl·lics | | |
| PRESES | Caixes mecanismes i canals per a: *antena, telèfon (RJ 45), banda ampla (RJ 45), fibra òptica, porter electrònic (no inclou el cablejat)* | Plàstic (ABS) | | |
| | | Alumini | | |
| | | | | |
| ALTRES | Sistema de fixació d'antenes | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | en projecte |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***Protecció passiva al foc*** | | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| | El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| | Resistència al foc RITI, RITU | | |
| | Resistència al foc de la canalització principal i dels registres | | |
| | Reixetes intumescents | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| *Aspectes addicionals* |
|---|
| |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu delS arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS** i12

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE DB SI / RIPCI*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions generals incloses al document G0*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ EXTINTORS MANUALS | Tipus | Pols polivalent (21A-113B) | RD 709/2015 | ✔ |
| | | CO2 (21B) | | ✔ |
| | | | | |
| | Armaris | Específic o combinat (extintor amb BIE) | | |
| BOQUES D'INCENDI EQUIPADES (BIE) | BIE tipus: | BIE 25 amb mànega semirígida | UNE-EN 671-1 | |
| | | BIE 45 amb mànega plana | UNE-EN 671-2 | |
| | | | | |
| | Xarxa de canonades BIE: | Acer galvanitzat | UNE-EN 10224 | |
| | | Acer negre | | |
| | | Polietilè d'alta densitat PEHD | | |
| | | Polipropilè PP per a xarxes d'incendis | | |
| | | | | |
| | Valvuleria: tall, retenció, reductora de pressió, ... | | | |
| | Armaris | Específic o combinat (extintor amb polsador) | | |
| HIDRANTS | Tipus | En pericó | UNE-EN 14339 | |
| | | En columna | UNE-EN 14384 | |
| | | | | |
| | Xarxa de canonades | Polietilè d'alta densitat PEHD | | |
| | | | | |
| COLUMNA SECA | Canonada | Acer galvanitzat | UNE-EN 10224 | |
| | | | | |
| | Ràcords de connexió, vàlvules i armaris | IPF39: Presa de planta, boques siameses | | |
| | | IPF40: Presa de planta, siameses, clau seccionament | | |
| | | IPF41: Presa d'alimentació façana | | |
| | | | | |
| PROVEÏMENT D'AIGUA | Dipòsit prefabricat: | Polietilè d'alta densitat PEHD | | |
| | | Polièster reforçat amb fibra de vidre | | |
| | | Registres | | |
| | | | | |
| | Equip de bombeig | Bomba elèctrica+ jockey *(ErP i Etiquetat)* | | |
| | | Bomba elèctrica + diesel + jockey *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | | |
| | | | | |
| | Canonades | Acer galvanitzat | UNE-EN 10224 | |
| | | Acer negre | | |
| | | Polietilè d'alta densitat PEAD | | |
| | | Acer inoxidable | UNE-EN 10312 | |
| | Valvuleria: tall, retenció, ... | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ SENYALITZACIÓ | Fotoluminescent | | | ✔ |
| | Retroil·luminada | | | |
| | | | | |
| ALTRES | Comportes tallafocs | Segons projecte | UNE-EN 15650 | ✔ |
| | | | | |
| SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC COMPLEMENTARI *(veure Grup electrogen a SISTEMES en aquest mateix document)* | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Enllumenat d'emergència *(veure document Instal·lacions elèctriques i9)* | | | | |

| SISTEMES / EQUIP | PRODUCTE / MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | | Marcatge CE (UNE-EN / EAD) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ DETECCIÓ I ALARMA | Detectors: fums puntuals, fums lineals, per aspiració, de calor, termovelocimètrics | | UNE-EN 54 | ✔ |
| | Polsadors d'alarma | | | ✔ |
| | Alarma: visual i acústica | | | ✔ |
| | Megafonia d'emergència | | | |
| | Central d'incendis | | | |
| | Mòduls d'accionament i altres | | | |
| EXTINCIÓ AUTOMÀTICA PER RUIXADORS | Ruixadors | muntant, penjat, de paret. | UNE-EN 12259 | |
| | Xarxa de canonades | acer negre | | |
| | | acer galvanitzat | | |
| | | polipropilè per a xarxes d'incendis | | |
| | | | | |
| | Punt de control, valvuleria, altres | | | |
| EXTINCIÓ AUTOMÀTICA PER AIGUA NEBULITZADA | Difusors | | UNE-EN 14972-1 | |
| | Xarxa de canonades | acer inoxidable | | |
| | Punt de control, valvuleria, altres | | | |
| EXTINCIÓ AUTOMÀTICA PER AGENTS GASOSOS | Dispositius d'accionament | | UNE-EN 12094 | |
| | Equips de control funcionament | | | |
| | Recipients de gas a pressió | | | |
| | Canonades de distribució | | | |
| | Difusors de descàrrega | | | |
| CONTROL DE TEMPERATURA I EVACUACIÓ DE FUMS I DE CALOR (SCTEH) | | | | |
| SISTEMA DE PRESSIÓ DIFERENCIAL EN VIES D'EVACUACIÓ PROTEGIDES | Ventiladors *(ErP i Etiquetat)* | | UNE-EN 1201-6 | |
| | Xarxa de conductes i reixes | | | |
| | Sistema control i accionament | | | |
| | Comportes, instal·lació elèctrica, altres | | | |
| SISTEMA DE CONTROL DE FUMS I CALOR EN APARCAMENTS | Ventiladors *(ErP i Etiquetat)* | | UNE-EN 1201-3 | |
| | Xarxa de conductes i reixes | | | |
| | Sistema de control i accionament | | | |
| | Instal·lació elèctrica, altres | | | |
| SISTEMA DE CONTROL DE FUMS I CALOR EN ATRIS | Airejadors natural d'extracció de fums i calor | | UNE-EN 1201 | |
| | Airejadors extractors de fums i calor mecànics *(ErP i Etiquetat)* | | | |
| | Sistema control i accionament | | | |
| | Cortines de fums | | | |
| | Entrades d'aire, instal·lació elèctrica, altres | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| SISTEMES / EQUIP | PRODUCTE / MATERIAL<br>*característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE<br>(UNE-EN / EAD) | en projecte |
|---|---|---|---|
| GRUP ELECTROGEN | Equip, conductes d'aportació i extracció d'aire, tub d'escapament, posta a terra, dipòsit de gasoil, | RD 187/2016 | |
| | Bateries de condensadors *(ErP i Etiquetat)* | | |
| ✔ CABLEJAT | Força, control i comunicacions: requisits de reacció al foc | UNE-EN 50575 | ✔ |
| ALTRES | | | |
| | | | |
| | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | en projecte |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglaments Europeus de disseny ecològic: R (UE) 2024/1781* | ✔ |
| Etiquetatge energètic *R (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | |
| | |
| | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | en projecte |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | document control | en projecte |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| Collarins en pas a través d'elements compartimentadors d'incendi. | | |
| Classe de reacció al foc dels materials en patis i muntants d'instal·lacions | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP** Declaració Ambiental de Producte* ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | |
|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | en projecte |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la DF, la realitza:* | |
| | | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Detecció i alarma* *(UNE 23007-14)* | Posada en servei<br>Instal·lació i els seus elements (detectors, polsadors, central, etc. amb cada font de subministrament): comprovació del funcionament<br>Indicacions lluminoses d'alarma, avaria, desconnexió i informació en la central: verificar<br>Equips de centralització i de transmissió d'alarma: verificar<br>Sistemes de bateries: revisió. Prova de commutació del sistema en fallada de xarxa.<br>Polsadors manuals d'alarma: verificació de la ubicació, identificació, visibilitat i accessibilitat.<br>Avisadors lumínics i acústics: comprovació del funcionament | | | **SI** | | ✔ |
| *Extintors manuals* | Verificació de:<br>Ubicació al lloc assignat, alçada adequada i accessibles.<br>Accés visible o estan senyalitzats.<br>Identificació i característiques adequades i conforme al risc a protegir<br>Instruccions llegibles a la part davantera. | | | | | ✔ |
| *Boques d'incendi equipades* | Prova d'estanquitat i resistència mecànica<br>Prova de pressió estàtica a la xarxa igual a la màxima del servei. | | | **SI** | | |
| | Comprovació de que les BIE estiguin ben ubicades i l'alçada reglamentària així com la indicació del manòmetre de control. | | | | | |
| *Hidrants* | Comprovació de:<br>Accessibilitat i la senyalització<br>Estanquitat del conjunt.<br>Funcionament correcte de la vàlvula principal i del sistema de drenatge. | | | | | |
| *Columna seca* | Prova d'estanquitat i resistència mecànica. | | | **SI** | | |
| | Comprovació de:<br>Accessibilitat de l'entrada del carrer i preses de planta<br>Funcionament correcte de totes les claus.<br>Claus de les connexions siameses tancades.<br>Vàlvules de seccionament estan obertes.<br>Tapes de ràcords estan ben col·locades i ajustades | | | | | |
| *Sistemes de proveïment d'aigua* *UNE 23500 (apartat 8)* | Comprovació de:<br>Xarxa general, dipòsits i del sistema de bombeig<br>Condicions de cabal i pressió | | | **SI** | | |
| | Comprovació de l'alimentació elèctrica, línies i proteccions. | | | | | |
| *Extinció automàtica per ruixadors* *UNE-EN 12845* | | Posada en servei | | **SI** | | |
| *Extinció automàtica per agents gasosos* *UNE-EN 12416* | | Posada en servei | | **SI** | | |
| *Sistemes Pressió diferencial vies d'evacuació (SCTEH)* *UNE-EN 12101-6* | | Posada en servei | | **SI** | | |
| *Sistemes per al control de fums i de calor (SCTEH)* *UNE 23584* | | Posada en servei | | **SI** | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la DF, la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Instal·lador |
| *Sistema de senyalització luminiscent* | Comprovació de la correcta senyalització de les instal·lacions manuals: extintors, BIE's, polsadors, columna seca, altres.<br>Comprovació de la correcta senyalització dels recorreguts d'evacuació<br>Verificació de la subjecció: adhesius, tiges, cargols, altres. | | **SI** | | ✔ |
| *Sistema de senyalització no luminiscent* | Comprovació de la correcta senyalització de les instal·lacions manuals: extintors, BIE's, polsadors, columna seca, altres.<br>Comprovació de la correcta senyalització dels recorreguts d'evacuació<br>Verificació de la subjecció: adhesius, tiges, cargols, altres. | | | | ✔ (Si) |
| *Altres* | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**(Si)** Encara que a l'Annex I del RIPCI només a fa esment dels senyals luminiscents, també s'hauria de verificar la resta de senyalització d'evacuació i instal·lacions de protecció contra incendis

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |
| | Certificat favorable de la inspecció inicial, *segons RIPCI* |
| | Contracte de manteniment |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP** i13

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE DB SUA8, REBT.*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de Control s'ajustarà Pla de Control i a les condicions especifiques de recepció incloses a la fitxa G0*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ SISTEMA EXTERN DE CAPTACIÓ | Parallamps amb dispositiu d'encebament (PCD): Captador, pal o torreta, suports | Acer | | |
| | Malles conductores: conductor, suports | Acer | | |
| | Puntes Franklin: puntes, suports | Acer | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ✔ CONDUCTORS DE BAIXADA | Baixants fins a la xarxa de terra | Conductor: coure nu 50 $mm^2$ | | |
| | Tub protector | Acer, PVC | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ✔ SISTEMA INTERN | Connexió d'equipotencialitat a la xarxa de terra | Conductor de coure nu | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ✔ XARXA DE POSTA A TERRA | Piquetes | Acer revestit de coure | | |
| | Elèctrode soterrat | Coure nu 50 $mm^2$ | | |
| | Pont de comprovació de terra | Coure | | |
| | Arquetes | Prefabricades de formigó | | |
| | | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ALTRES | Comptador de llamps | | | |
| | Estructura auxiliar i fixacions | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Protecció sobretensions *(veure document Instal·lacions elèctriques i9)*

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | | en projecte |
|---|---|---|
| | Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| | | ✔ |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | | en projecte |
|---|---|---|
| | Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | | |
| | | |
| | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***Protecció passiva al foc*** | | **document control** | **en projecte** |
|---|---|---|---|
| | El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| ***DAP** Declaració Ambiental de Producte* ⓘ | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Empresa Instal·ladora |
| *Posada en servei (UNE 21186, ap. 8.4)* | Verificació de:<br>Parallamps (PCD): Queda a 2 m, com a mínim, per sobre de qualsevol element a protegir.<br>Conductors de baixada: nombre i continuïtat elèctrica.<br>Fixació mecànica adequada<br>Mesura de la resistència de les preses de terra<br>Unions equipotencials o distàncies de seguretat<br>Equipotencialitat de la presa de terra del sistema de llamp amb la de l'edifici. | | | | ✔ (Si) |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(Si) es recomana realitzar les proves tot i no ser obligatòries

| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | |
|---|---|
| | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |
| | Certificat favorable de la inspecció inicial |
| | Contracte de manteniment |

| *Aspectes addicionals* |
|---|
| |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **PROTECCIÓ CONTRA L'INTRUSISME** i14

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, Ordre INT/316/2011 Sistemes d'alarma*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions generals incloses al document G0*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ SISTEMA D'ALARMA AMB DETECTORS VOLUMÈTRICS I CONTACTORS ELECTROMAGNÈTICS | Central, teclats, detectors volumètrics, contactors magnètics, sirena d'alarma | | RD 188/2016 | |
| | Xarxa de cablejat d'alarma, expansors, altres | | | |
| | Canalitzacions: safates, canals, caixes i registres | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ✔ SISTEMA AMB CÀMERES DE VÍDEO VILIGÀNCIA, (CCTV) | Central, sistema de gravació i emmagatzematge i processador de dades *UNE-EN 50132-2-1* | | | ✔ |
| | Càmeres de vídeo vigilància: minidomo, domo, bullet *UNE EN 60065* | | | ✔ |
| | Xarxa de cablejat | | | ✔ |
| | Canalitzacions: safates, canals, caixes i registres. | | | ✔ |
| | Altres: rack, ordinador, | | | ✔ |
| ALTRES | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Instal·lació elèctrica i Posta a terra (*veure document Instal·lacions elèctriques* i9) | | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | en projecte |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| | |
| | |
| | |

| ***Control de recepció per mitjà d'assaigs*** | en projecte |
|---|---|
| Materials i productes que el projecte preveu incorporar a l'obra després de la realització d'assaigs, segons l'establert al projecte o ordenat per la Direcció facultativa, establint condicions d'acceptació i rebuig: | |
| | |
| | |
| | |

| ***Protecció passiva al foc*** | document control | en projecte |
|---|---|---|
| El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| Classe de reacció al foc del cablejat *(UNE-EN 50575)* | | ✔ |
| | | |
| | | |
| | | |

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | | |
|---|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
| | | |

| **CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Empresa Instal·ladora |
| *Posada en servei (Ordre INT/316/2011, Annex 2 i UNE-CLC/TS 50131-7 )* | Es verificarà:<br>Funcionament i operativa correctes del sistema d'alarma: teclat, detectors volumètrics, contactes magnètics, sirena, central.<br>Funcionament i operativa del sistema de CCTV: càmeres, registre, pantalles.<br>Comprovació de comunicacions, inclosa amb la central externa de recepció d'alarma, si és el cas<br>Alimentació del sistema | | **SI** | | ✔ |
| *Altres* | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Documentació de la instal·lació |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Fitxes dels equips i sistemes |
| | Instruccions d'ús i manteniment |

| *Aspectes addicionals* |
|---|
| |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**INSTAL·LACIONS** **ASCENSORS I ALTRES** i15

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.

Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència:** *CTE part 1, CTE DB SUA, CTE DB SI, RD 88/2013 AEM1*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El Programa de control s'ajustarà Pla de control i a les condicions generals incloses al document G0*

| CONJUNT | PRODUCTES / EQUIPS / SISTEMES | *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| ✔ ASCENSOR | Ascensors elèctrics / hidràulics | *UNE-EN 81-20 / UNE-EN 81-50* | RD 203/2016 | ✔ |
| | Ascensors accessibles | *UNE-EN 81-70* | | |
| | Ascensors d'emergència | *UNE-EN 81-72* | | |
| | Ascensor de recintes reduïts | *UNE-EN 81-21* | | |
| | Ascensor antivandàlics | *UNE-EN 81-71* | | |
| | Ascensor velocitat reduïda (≤ 0,15 m/s, plataformes verticals) | *UNE-EN 81-41* | | |
| | | | | |
| ✔ RECINTE | Tancament, portes, botonera, senyalització, altres | | RD 203/2016 | ✔ |
| ✔ CABINA | Tancament, portes, acabats, Il·luminació, botonera, passamans, Altres | | | ✔ |
| ✔ SISTEMA DE CONTROL | Quadre de control | | | |
| | Maniobres: Accionament de bombers, Desplaçament en cas de tall | | | |
| | Segons projecte | | | ✔ |
| ✔ INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA | Subministrament de socors: SAI ⓘ , grup electrògen *(ErP i Etiquetat)* ⓘ | | RD 187/2016 | ✔ |
| | Quadre elèctric | | | ✔ |
| | Cablejat elèctric, de control i de comunicacions: requisits de reacció al foc | | UNE-EN 50575 | ✔ |
| | Canalitzacions | | RD 187/2016 | ✔ |
| | Posta a terra | | | ✔ |
| ALTRES | | | | |
| | | | | |

| SISTEMES / EQUIP | PRODUCTE / MATERIAL *característiques i especificacions segons projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD) | en projecte |
|---|---|---|---|
| | Plataformes elevadores inclinades (salva escales) *UNE-EN 81-40* | RD 1644/2008 | |
| ALTRES | | | |
| | | | |
| | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | | en projecte |
|---|---|---|
| | Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| | Requisits de disseny ecològic ErP *(Energy Related Products)*<br>*Reglaments Europeus de disseny ecològic: R (UE) 2024/1781* | ✔ |
| | Etiquetatge energètic *R (UE) 2017 /1369* | ✔ |
| | | |

| ***Protecció passiva al foc*** | | document control | en projecte |
|---|---|---|---|
| | El sistema incorporarà les proteccions específiques al foc, si s'escau. | Gfoc1 | ✔ |
| | Resistència al foc dels elements compartimentadors de sales de màquines, recinte, portes | | ✔ |
| | Classe de reacció al foc del cablejat elèctric, control i comunicació en patis i muntants d'instal·lacions *UNE-EN 50575* | | ✔ |
| | | | |
| | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| ***DAP Declaració ambiental de producte*** ⓘ | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'EXECUCIÓ**

| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA**

| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Instal·lador | Entitat Control extern | Empresa Instal·ladora |
| *Posada en servei* | Verificació prèvia de les instal·lacions d'ascensors *UNE 192008-1 + les prèvies de tipus ascensor* | **SI**[(1)] | **SI** | | ✔ |
| | Verificació prèvia de les instal·lacions d'ascensors de velocitat ≤ 0,15 m/s *UNE 192008-2, UNE-EN 81-41* | **SI**[(1)] | **SI** | | ✔ |
| | Verificació prèvia de les instal·lacions de plataformes elevadores inclinades *UNE-EN 81-40* | | **SI** | | ✔ |
| *Altres* | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

(1) Requereixen inspecció inicial els ascensors sotmesos a tràmit d'exempció de norma

| | |
|---|---|
| *Documentació final de la instal·lació lliurada per l'empresa instal·ladora i la direcció d'execució* | Projecte de l'empresa fabricant i en coherència amb el projecte arquitectònic |
| | Certificat final de la instal·lació de l'empresa instal·ladora |
| | Fitxes dels equips |
| | Declaració CE de conformitat de l'ascensor o plataforma elevadora |
| | Certificat o acta de proves i control final relacionat amb la posada en servei |
| | Autorització d'exempció de norma, si s'escau. |
| | Instruccions d'ús i manteniment |
| | Protocol de proves i resultats |
| | Subministrament elèctric amb instal·lació degudament registrada; línia telefònica operativa. |
| | Certificat favorable de la inspecció inicial, en el cas d'ascensors que requereixen tràmit d'exempció de norma |
| | Contracte de manteniment |

*Aspectes addicionals*

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| PLA CONTROL DE QUALITAT<br>**EDIFICACIÓ** | **PROTECCIÓ PASSIVA AL FOC** | **Gfoc1** |
|---|---|---|

**Característiques dels materials i de les solucions constructives, estructurals i de les instal·lacions**

El projecte defineix les característiques tècniques que han de complir els materials/productes i les solucions adoptades per tal de satisfer les exigències bàsiques normatives i les establertes pel projecte.
Tots els materials incorporats a l'obra hauran de complir la legislació que els hi sigui d'aplicació.

**Normativa de referència**: *CTE DB SI, RSCIEI, RIPCI, RD 842/2013, ITC SP 136*

**CONTROL DE RECEPCIÓ PRODUCTE, EQUIP O SISTEMA**

*El control s'ajustarà CTE, al Programa de control que es redactarà a l'inici de l'obra i a les indicacions de la DF.*
*Inclourà les comprovacions necessàries, documentals i experimentals, que permetin assumir la conformitat dels materials i productes*

| CONJUNT | PRODUCTE / EQUIP / SISTEMA | MATERIAL , *resistència al foc **EI t**, reacció al foc i altres, segons especificacions de projecte* | | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) ⓘ | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| LIMITACIÓ DE LA PROPAGACIÓ D'INCENDI | ✔ Tancaments horitzontals i verticals resistents al foc EI | Envans | guix laminat | | ✔ |
| | | | fibrosilicats | | |
| | | | | | |
| | | Falsos sostres | guix laminat | UNE-EN 13964 | ✔ |
| | | | fibrosilicats | | |
| | | | llana mineral | UNE-EN 13162 | ✔ |
| | | | | | |
| | ✔ Sistemes de compartimentació fixa | Plafons sandwich de xapa metàl·lica i aïllament | | UNE-EN 14509 | |
| | | Envans i forjats de fusta | | | |
| | | Particions de vidre | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| | ✔ Portes tallafocs i registres tallafocs | Portes batents i frontisses, tancament, selector de tancament, barra antipànic, electroimans | | UNE-EN 16034<br>UNE-EN 14351-1 | ✔ |
| | | Dispositius d'emergència accionats per maneta o polsador per a recorreguts d'evacuació | | UNE-EN 179 | ✔ |
| | | Dispositius antipànic accionats per barra horitzontal per a sortides d'emergència | | UNE-EN 1125 | ✔ |
| | | Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents | | UNE-EN 1155 | ✔ |
| | | Registres tallafocs | Guix laminat | UNE EN 520 | |
| | | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Conductes resistents al foc i comportes tallafocs | Conductes d'extracció de fums d'aparcaments | | UNE-EN 12101-7 | |
| | | Conductes de xemeneies | | UNE-EN 1856 | |
| | | Comportes tallafocs | | UNE-EN 12101-8<br>UNE-EN 15650 | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| | ✔ Segellat de passos d'instal·lacions, juntes i penetracions | Collarins tallafocs | | | |
| | | Plafons de llana de roca revestit amb resines intumescents, escumes intumescents, coixinets, altres | | | |
| | | Segellat de juntes | | | |
| | | Reixes tallafocs (intumescents) | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| | ✔ Propagació per coberta | Franja resistent al foc: guix laminat, fibrosilicats, llana mineral | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| | ✔ Propagació vertical per façana | Barreres talla focs en cambres ventilades, llana mineral, altres | | | |
| | | Segellat trobada forjat/façana: llana mineral, imprimació intumescent | | | |
| | | Franja resistent al foc: guix laminat, fibrosilicats, llana mineral | | | |
| | | Segons projecte | | | ✔ |
| ALTRES | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| CONJUNT | PRODUCTE / EQUIP / SISTEMA | | MATERIAL , *resistència al foc EI t i altres segons especificacions de projecte* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD-ETA) | en projecte |
|---|---|---|---|---|---|
| REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS I MOBILIARI | ✔ Revestiments interiors | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Revestiments d'espais ocults no estancs | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Aïllament tèrmic i acústic | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Instal·lacions: cablejat elèctric, control i comunicacions | | | | |
| | ✔ Instal·lacions: safates, tubs, conductes, canonades, altres | | | | |
| | ✔ Elements tèxtils suspesos i de mobiliari | | Segons projecte | | ✔ |
| | ✔ Sistemes constructius: *(certificat per sistema complet o certificat per cadascuna de les capes)* | | | | |
| | ✔ Millora de la reacció al foc | | Envernissat ignífug | | |
| | | | Pintures ablatives | | |
| | | | Tractament d'elements tèxtils | | |
| | | | Segons projecte | | ✔ |
| RESISTÈNCIA AL FOC | PROTECCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS | ✔ Plaques o panells trasdossats o autoportants | Fibrosilicats | | |
| | | | Guix laminat | | |
| | | | Llana mineral | | |
| | | | Segons projecte | | ✔ |
| | | ✔ Pintures | Intumescent per a estructura metàl·lica | | |
| | | | Ablativa per a formigó | | |
| | | | Segons projecte | | ✔ |
| | | ✔ Morters intumescents | Perlita | | |
| | | | Vermiculita | | |
| | | | Llana de roca | | |
| | RESISTÈNCIA AL FOC DEL CABLEJAT | ✔ Instal·lacions que hagin de funcionar en cas d'incendi: sobrepressió d'escales, ventilació aparcaments, etc.: segons *UNE 211025* | | | ✔ |
| ALTRES | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| SISTEMES PREFABRICATS | PRODUCTE / MATERIAL *segons especificacions de projecte* | *característiques* | Marcatge CE (UNE-EN / EAD) | en projecte |
|---|---|---|---|---|
| CORTINES TALLAFOCS | Element separador, motorització, elements de guia, sistema de detecció, subministrament elèctric, sistema automàtic de refredament mitjançant aigua, etc. | Resistència al foc (EIt, EWt), tancament i actuació de la cortina d'aigua a partir de la central de detecció, altres. | | |
| ✔ COMPORTES I PORTES CORREDISSES | Element separador, motorització, elements de guia, sistema de detecció, subministrament elèctric, etc. | Resistència al foc (EIt, EWt, Et), tancament a partir de la central de detecció, altres. | | ✔ |
| CORTINES DE FUMS | Element separador, motorització, elements de guia, sistema de detecció, subministrament elèctric, etc. | Tancament a partir de la central de detecció, altres. | UNE-EN 12101 | |
| | | | | |
| | | | | |

| ***Control de recepció per mitjà de Distintius de qualitat*** | en projecte |
|---|---|
| Els productes indicats disposaran de Distintius de qualitat, segells, avaluacions d'idoneïtat, etc. | |
| | |
| | |
| | |

| ***DAP** Declaració ambiental de producte* ⓘ | en projecte |
|---|---|
| Materials que el projecte preveu necessàriament amb DAP: | |
| | |
| | |
| | |

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

| **CONTROL D'EXECUCIÓ** | | |
|---|---|---|
| *Tot i les característiques del control d'execució, expressats al document inicial G0, cal fer especial atenció a:* | | **en projecte** |
| | | |
| | | |
| | | |

| **CONTROL D'UNITAT D'OBRA ACABADA** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Assaigs i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
| | | Entitat Control extern | Constructor | Entitat Control extern | Constructor |
| | Comprovació del gruix de morter, pintura o placa per a cada element i segons el temps de resistència exigit | * | | | ✔ |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | **La verificació pot ser obligatòria per ordenances municipals (per exemple Barcelona)* | | | | |

| | |
|---|---|
| *Certificats d'instal·lació de productes de limitació de la propagació d'incendis, reacció al foc, resistència al foc i protecció al foc de les estructures dels elements:* | Signat per l'instal·lador, l'aplicador o tècnic competent |
| | Dades de l'instal·lador, l'aplicador o el tècnic competent |
| | Identificació de l'obra |
| | Dades de la instal·lació o aplicació del producte |
| | Certificat amb la següent documentació complementària que s'ha d'aportar, segons cada cas: |
| | Que el producte subministrat a l'obra compleix les prestacions definides en el projecte, o les condicions prescrites per la direcció facultativa, i s'acredita la validesa dels documents presentats |
| | Que la instal·lació o aplicació del producte s'ha dut a terme seguint les instruccions de la direcció facultativa, del fabricant pel que fa al suport d'obra i pel que fa també a les limitacions dimensionals i d'aplicació establertes en el camp d'aplicació de l'assaig, les normes d'Extensió de l'Aplicació dels resultats d'assajos de resistència al foc (EXAP), l'Avaluació Tècnica Europea (ETA) o l'avaluació de la idoneïtat tècnica, en cas que existeixin. |
| | Per a elements resistents al foc practicables es garanteix la correcta funcionalitat, tant dels mecanismes d'accionament com dels d'obertura pròpiament de l'element. |
| Documentació complementària[1,2] que s'aporta juntament amb el certificat: | Documents de subministrament del producte |
| | Marcatge CE total o parcial del producte o sistema sobre el producte |
| | Declaració de Prestacions del producte o parts del sistema (DoP) |
| | Avaluació Tècnica Europea del producte o sistema (ETA) |
| | Informe d'assaig del producte segons norma |
| | Informe de classificació de l'assaig segons norma |
| | Certificat / Justificació de la Idoneïtat tècnica |
| | Avaluació de la idoneïtat tècnica (DAU, DIT o Tècnic competent) |
| | Control de gruixos del producte aplicat (en estructures) |
| | Instruccions d'instal·lació i manteniment del producte |
| | Altres documents aportats |

| *Aspectes addicionals* |
|---|
| |

1 Les condicions de reacció al foc i de resistència al foc dels elements constructius seran conformes a les classificacions europees establertes al RD 842/2013 (Classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i resistència la foc).
Això no obstant, quan les normes d'assaig i classificació de l'element constructiu no estiguin disponibles al moment de realitzar l'assaig, l'esmentada classificació es podrà continuar determinant i acreditant conforme a les anteriors normes UNE fins que tingui lloc l'esmentada disponibilitat

2 L'Annex G del CTE DB SI reflecteix, amb caràcter informatiu, el conjunt de normes de classificació, d'assaig i de producte més directament relacionades

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

PLA CONTROL DE QUALITAT
**EDIFICACIÓ** **CONJUNT DE L'EDIFICI** **G1**

## CONTROL D'UNITAT EDIFICI ACABAT

*Verificació de la totalitat d'unitat d'obra acabada segons les prescripcions establertes en el Plec de Condicions Tècniques i les ordenades per la Direcció facultativa*

| ***Assaig i proves*** | *Els resultats de les proves formaran part de la documentació final de les obres i les instal·lacions* | **Obligatòries per normativa** *la realitza*: | | **No obligatòries** *però prescrites pel projectista o la D.F., la realitza:* | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Entitat Control extern | Constructor | Entitat Control extern | Constructor |
| *Acústica* | Aïllament acústic a soroll aeri [1]<br>*DB HR (UNE-EN ISO 16283-1 i UNE-EN ISO 16283-3)* | | | | (Si) |
| | Aïllament acústic a soroll d'impacte [1]<br>*DB HR (UNE-EN ISO 16283-2)* | | | | (Si) |
| | Limitació del temps de reverberació<br>*DB HR (UNE-EN ISO 3382)* | | | | |
| *Estalvi d'energia* | Prova de permeabilitat a l'aire d'edifici<br>*DB HE, annex H (Door Blower test UNE-EN ISO 9972:2019)* | | | | |
| *Radó* | Mesurament dels nivells de radó de l'edifici [2]<br>*DB HS6, apèndix C* | | | | |
| *Altres* | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**(Si)** es recomana realitzar les proves tot i no ser obligatòries

*Observacions*

1 Les ordenances de soroll del municipi poden prescriure proves i assaigs realitzats per entitats de control extern

2 En edificacions a zona 2 són obligatòries proves del nivell de radó abans del certificat final d'obra. HS6 apèndix C

© Col·legi d' Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d' acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Nom del col·legiat: Laura Venturas Pedro Número de col·legiat: 64991 Data: 24-03-2026

## 8. Manual d’ús i manteniment

# Instruccions d’ús i manteniment

**Detall**
Projecte: PROJECTE EXECUTIU D’OBRES DE REFORMA I MILLORA DE L’EDIFICI DE CAN TORRENTS

| **Emplaçament** | |
|---|---|
| Adreça: Carrer Anselm Clavé 48 | |
| Codi Postal: 08430 | Municipi: La Roca del Vallès |
| Urbanització: - | Parcel·la: |

| **Promotor** | |
|---|---|
| Nom: Ajuntament de la Roca del Vallès | DNI/NIF: |
| Adreça: Carrer de Catalunya, 18-24 | |
| Codi Postal: 08430 | Municipi: La Roca del Vallès |

| **Autor/s projecte** | |
|---|---|
| Nom: Laura Venturas Pedro | Núm. col.: 64991-0 |
| | |
| | |
| L’arquitecte/es: Laura Venturas Pedro<br><br>Signatura/es | |

| Lloc i data: | La Roca del Vallès | a | 24 | de | Novembre | de | 2025 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

Visats oficials

## Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

### Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades -, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

#### Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

| **Ús principal:** | **Situació:** |
|---|---|
| Administratiu | Planta baixa, primera i segona |
| **Usos subsidiaris:** | **Situació:** |
| Magatzems | Planta soterrani |
| Manteniment | Planta torre |
| | |
| | |

#### 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/m$^2$–(Kg/m$^2$) | Càrrega concentrada kN - (Kg) | Càrrega lineal kN/m-(Kg/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **A** | Zones residencials | A1 | Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels | 2 – (200) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 3 – (300) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | A2 | Trasters | 3 – (300) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 4 – (400) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| **B** | Zones administratives | | Zones administratives | 2 – (200) | 2 – (200) | – |
| | | | Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals) | 3 – (300) | – | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| **C** | Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D) | C1 | Zones amb taules i cadires | 3– (300) | 4– (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | C2 | Zones amb seients fixes | 4 – (400) | 4 – (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 0,8 – (80) |
| | | C3 | Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc. | 5 – (500) | 4– (400) | – |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 1,6 - (160) |
| | | C4 | Zones destinades a gimnàs o activitats físiques | 5– (500) | 7– (700) | |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 1,6 - (160) |
| | | C5 | Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.) | 5– (500) | 4 – (400) | |
| | | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | – | – | 3 - (300) |
| **D** | Zones comercials | D1 | Locals comercials | 5– (500) | 4 – (400) | – |
| | | D2 | Supermercats, hipermercats o grans superfícies | 5– (700) | 7 – (500) | – |
| **E** | Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg) | | | 2 – (200) | 20 – (2.000) | – |
| | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | | | – | – | 1,6 - (160) |
| **F** | Cobertes accessibles d'ús solament privadament | | | 1– (100) | 2 – (200) | |
| | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | | | – | – | 1,6 - (160) |
| **G** | Cobertes accessibles exclusives per conservació | G1 | Cobertes amb inclinació inferior a 20º | 1– (100) | 2– (200) | – |
| | | G2 | Cobertes amb inclinació superior a 40º | 0 | 2 – (200) | – |
| | | Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura | | – | – | 0,8 – (80) |
| Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora ) | | | | ..... | – | 2 – (200) |
| Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals | | | zones privades | 1– (100) | – | – |
| | | | zones públiques | 3 – (300) | – | – |
| Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat) | | | | ..... | – | – |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat) | ..... | – | | – | |
| S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ? | | SI | | NO | |

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

**Neteja:**

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

**Incidències extraordinàries:**

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

## Cobertes

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**

| **Tipus de coberta i ús :** | **Situació:** |
|---|---|
| Coberta holandesa a dues aigües bastida amb teula àrab | Planta coberta |
| Coberta plana transitable acabada amb rasilla ceràmica | Planta primera |
| Coberta plana transitable acabada amb paviment breinco | Planta baixa |
| | |

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

**Neteja:**

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

**Incidències extraordinàries:**

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
    - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
    - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
    - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
    - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.
- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

## 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).

## 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 de servei a la xarxa pública d'aigua potable | |
| **Situació clau general de l'edifici:** | |
| Escomesa a la façana Oest | |
| **Tipus comptadors:** | **Situació:** |
| Comptador individual | Arqueta nova escomesa |

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.

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.

**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).

**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.
- Revisions, neteges i desinfeccions de les instal·lacions d'aigua freda pel consum humà i de l'aigua calenta sanitària.
- Revisions, neteges i desinfeccions de sistemes d'aigua climatitzada amb hidromassatge d'ús col·lectiu (piscines, jacuzzis, banyeres terapèutiques o d'hidromasatge i d'altres).

## 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:** | |
|---|---|
| Armari exterior, façana Est | |
| **Tipus comptadors:** | **Situació:** |
| Trifàsic | Armari TMF1 |

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.

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.

**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.

## 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.

**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

## Instal·lació de climatització

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**

La instal·lació de climatització s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de salubritat, de funcionalitat, de seguretat i d'estalvi energètic per a les quals s'han dissenyat les instal·lacions.

| **Tipus de climatització:** |
| --- |
| Climatització per conductes amb recuperador de calor |

Per optimitzar la despesa energètica de la instal·lació cal controlar amb programadors i termòstats les temperatures de l'ambient a climatitzar en funció de la seva ocupació, de l'ús previst i de la seva freqüència.

No es poden fixar aparells d'aire condicionat a les façanes. Es col·locaran preferentment a les cobertes tot seguint les ordenances municipals i l'autorització de la propietat o comunitat de propietaris.

Les sales de màquines no han de tenir cap element aliè a la instal·lació, s'han de netejar periòdicament i, si s'escau, 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 l'empresa que es fa càrrec del manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació comunitària de climatització, 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 autoritzada.

**Incidències extraordinàries:**

- Si s'observen fuites d'aigua als aparells o altres deficiències de funcionaments en la instal·lació comunitària s'ha d'avisar als responsables de manteniment de l'edifici perquè es facin urgentment les actuacions oportunes.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de la instal·lació de climatització 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 les sales de màquines.
- Inspecció de la instal·lació comunitària de l'edifici.
- Revisions, neteges i desinfeccions dels equips de climatització amb torres de refrigeració, condensadors evaporatius o, en general, dels equips de la instal·lació que puguin produir aerosols amb l'aigua que utilitzen pel seu funcionament.

## 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.

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.

**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.

## 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·lació d'aparells elevadors

**I.- Instruccions d'ús**:

**Condicions d'ús:**

Els aparells elevadors s'utilitzaran exclusivament per a l'ús projectat, mantenint les prestacions específiques de seguretat i funcionalitat per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Les càrregues màximes admeses dels aparells elevadors i el número màxim de persones estan especificades en la placa situada en un lloc visible de la cabina.

Els ascensors no es poden utilitzar com a muntacàrregues i no es pot fumar al seu interior. Els nens que no vagin acompanyats de persones adultes no poden fer ús de l'ascensor.

La sala de màquines no ha de tenir cap element aliè a la instal·lació i s'ha de netejar periòdicament. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat.

**Intervencions durant la vida útil de l'edifici:**

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de la instal·lació dels aparells elevadors, 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 autoritzada.

**Incidències extraordinàries:**

- Si s'observa que falla un mecanisme, s'ha d'aturar el servei, col·locar el rètol "No funciona" i avisar als responsables del manteniment de l'edifici.
- Si l'ascensor es para entre dues plantes cal conservar la calma, no intentar sortir-ne, prémer el botó corresponent a l'alarma o, si n'hi ha, comunicar-se pel telèfon amb el conserge o amb l'empresa de manteniment, i esperar l'ajut. La majoria d'empreses de manteniment tenen servei d'urgència pel rescat i el seu telèfon és a la cabina. Davant la impossibilitat d'efectuar les operacions esmentades i en cas necessari cal trucar al Servei de Bombers.
- En cas d'accident serà obligat posar-ho en coneixement d'un organisme territorial competent i de l'empresa encarregada del seu manteniment. L'aparell no tornarà a posar-se en marxa fins que, prèvia reparació i proves pertinents, l'organisme territorial competent ho autoritzi.

**II.- Instruccions de manteniment:**

Els diferents components de la instal·lació dels aparells elevadors tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspecció i revisió dels aparells elevadors.

Si la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa encarregada del seu manteniment està obligada a clausurar el servei per la perillositat potencial de la instal·lació.

## 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:** |
| --- |
| Contenidors a la via pública |

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 portàtils de pols polivalent i eficàcia 21A – 113B | Situats a la zona de passadís i una de les oficines de cada planta. |
| Extintors portàtils d'anhídrid carbònic, CO2 | A cada sala d'instal·lacions i a més, a planta soterrani a la sala RAC. |
| | |
| | |
| | |

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:** |
|---|---|
| Ventilació amb extracció forçada d'aire | Totes les plantes |
| Ventilació natural | Totes les plantes |
| Split de paret | Planta soterrani |
| | |
| | |

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.).
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.

**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.